



*Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos,
Canales y Puertos.*
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA



PUERTO DEPORTIVO DE NOJA

Trabajo realizado por:

Rubén Vicente Algorri

Dirigido:

César Vidal Pascual

Amador Gafo Álvarez

Titulación:

Grado en Ingeniería Civil

Santander, Octubre de 2020

TRABAJO FIN DE GRADO



DOCUMENTO N°01 - MEMORIA



Índice

1	ANTECEDENTES.....	3
1.1	Antecedentes Administrativo	3
1.2	Antecedentes Historicos.....	3
2	OBJETO DEL PROYECTO.....	3
3	DESCRIPCION DEL ENTORNO DE LA OBRA.....	4
3.1	Localización de la obra	4
3.2	Características Socioeconómicas.....	4
3.3	Batimetria.....	4
3.4	Geología y Geotecnia.....	5
3.5	Oleaje	5
3.6	Nivel del Mar.....	6
3.7	Medio Físico: Paisaje, Flora y Fauna	7
4	LEGISLACION ESPECIFICA PARA LA CONSTRUCCION DEL TIPO DE OBRA.....	7
5	SISTEMA DE ADJUDICACION DE LAS OBRAS	7
6	CLASIFICACION DEL CONTRATISTA	8
7	PLAZO DE EJECUCION	8
8	PLAZO DE GARANTIA	8
9	PRESUPUESTO	8
10	EXPROPIACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS.....	8
11	PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACION.....	9
12	DOCUMENTOS QUE COMPONEN EL PRESENTE PROYECTO.....	9
13	DEFINICION DE OBRA COMPLETA	16
14	PERSONAL QUE HA INTERVENIDO EN LA REDACCION DEL PROYECTO	16
15	CONCLUSION.....	16



1 ANTECEDENTES

1.1 Antecedentes Administrativo

El presente documento constituye un proyecto para la creación de un puerto deportivo en Noja.

La playa de Tregandín está protegida actualmente por la Punta de la Mesa, la cual también protegerá al dique del oleaje procedente del noroeste, lo que propicia un lugar idóneo para la proyección del puerto.

Las mejoras que se persiguen son las siguientes:

- ✓ Diseñar una dársena deportiva.
- ✓ Lograr el menor impacto sobre la playa.

Para lograr éste objetivo las obras incluyen la construcción de un dique de 126,42 metros, la construcción de un contradique de unos 333,10 metros de longitud, el relleno de superficie ganada al mar y el dragado para conseguir el calado adecuado. Así conseguiremos una superficie de dársena de agua de 35000 m² y 17958,51 m² de superficie de tierra.

En definitiva lo que se pretende es obtener nuevas y modernas instalaciones capaces de satisfacer las necesidades de sus clientes y adaptarse a la demanda futura.

1.2 Antecedentes Historicos

Noja es un municipio de la comunidad autónoma de Cantabria, con una superficie de 9,2 km², situado en la comarca de Trasmiera. Limita al norte con el Mar Cantábrico, al oeste y sur con Arnuero, al sur con Argoños y al este con Santoña. El municipio de Noja no se organiza en localidades sino en varios barrios siendo sede del consistorio el barrio de Palacio.

Desde finales del siglo XIX Noja está reconocida como destino turístico y en la actualidad, el turismo es la principal actividad económica, que multiplica la población municipal hasta llegar a los 100.000 habitantes en verano gracias a los visitantes llegados principalmente del País Vasco y Castilla y León. La explicación a la llegada de tantos turistas es la belleza de las playas del municipio que también ha conllevado la masiva construcción de nuevas viviendas, que fuera de temporada quedan deshabitadas. Uno

de los grandes problemas de la zona es la falta de infraestructura para atender a tanta población concentrada en la época estival.

El municipio de Noja se constituye por una sola localidad del mismo nombre, que a su vez se divide en diversos barrios que son los siguientes:

El Arco, Helgueras, El Brusco, Cabanzo, Ris, Tregandín, Castrejón, Fonegra, La Rota, Palacio, Pedroso.

2 OBJETO DEL PROYECTO

La obra de protección consiste en la construcción de un dique de abrigo en dos tramos: un primer tramo de 126,42 m que parte de la Punta de la Mesa en dirección oeste y un segundo tramo dividido en dos partes rectas de oeste a este y de sur a norte cuya longitud total es de 333,10 m.

La dársena de agua se cierra mediante los tramos de dique y contradique y la zona de área de relleno del muelle. La parte inicial parte de la costa y limita la zona de área de tierra con 148 m Sur-Este y 235m Nor-Oeste.

En este caso al igual que los anteriores la bocana está condicionada por las condiciones de navegabilidad y por lo tanto se sitúa en una posición cuya entrada se realiza en dirección Oeste, quedando dicha entrada muy resguardada del oleaje dominante. La profundidad de la bocana llega a la cota -7 y tiene una anchura de 45 m, ya que este puerto está diseñado para embarcaciones de hasta 14 m de eslora. En este caso también se ha dejado un resguardo para posibles márgenes de escollera.

La configuración interior del puerto consta de un canal principal de navegación dirección Norte-Sur de 47,5m de anchura que distribuye las embarcaciones a través de 7 canales secundarios de dirección oeste-este, uno de 21m y seis de 15m de anchura. Dos de estos últimos a su vez permite el acceso a otros 7 canales de dirección norte-sur, de 9 metros de anchura.

Se ganará terreno al mar para conseguir las zonas de tierra del nuevo puerto. El área de tierra generada será de 17958,51 m² y el espejo de agua del puerto de 35000 m².

En cuanto al diseño interior de la dársena ésta contará con 13 pantalanes con capacidad para 344 embarcaciones, distribuidas en esloras de 6, 10 y 14 metros.



3 DESCRIPCION DEL ENTORNO DE LA OBRA

3.1 Localización de la obra

Cantabria es una región histórica y comunidad autónoma uniprovincial española. Limita al este con el País Vasco (provincia de Vizcaya), al sur con Castilla y León (provincias de León, Palencia y Burgos), al oeste con el Principado de Asturias y al norte con el mar Cantábrico. La ciudad de Santander es su capital y localidad más poblada con 182.302 habitantes, seguida inmediatamente por los núcleos industriales de Torrelavega (55.910) y Camargo (31.086) y por la localidad costera de Castro Urdiales (30.814).

En la actualidad el número de municipios en Cantabria asciende a 102. Por lo general estos poseen varias localidades y éstas varios barrios. Algunos municipios tienen el nombre de una de sus localidades (sea su capital o no) y otros no comparten nombre con ninguna de sus localidades. Cada municipio está regido por su propio ayuntamiento y dos de los cuales, Tresviso y Pesquera, lo hacen mediante Concejo Abierto al tener menos de 250 habitantes.

Uno de estos municipios es Noja, situado en la comarca de Trasmiera. Limita al norte con el Mar Cantábrico, al oeste y sur con Arnauero, al sur con Argoños y al este con Santoña. El municipio de Noja no se organiza en localidades sino en varios barrios siendo sede del consistorio el barrio de Palacio.

Dicho municipio tiene una extensión de 9,2 km² y una población de 2425 habitantes.

3.2 Características Socioeconómicas

De acuerdo con la Contabilidad Regional que realiza el Instituto Nacional de Estadística, en el año 2007 el PIB per capita de Cantabria era de 23.377 euros por habitante, similar a la media española que se sitúa en 23.396 euros y por debajo de los 29.455 € de la UE de los 25. El PIB en términos reales es de un 4,1%, dos décimas por encima de la media nacional (3,9%) en el mismo periodo. Hasta abril de 2008 la tasa de paro en Cantabria se situaba en el 6,8% de la población activa, frente al 8,3% de la media de España.

Cantabria cuenta con un sector primario en retroceso que ocupa al 5,8% de la población activa con ganadería vacuna, lechera tradicionalmente y cárnica en los últimos tiempos; agricultura, destacando el maíz, patatas, hortalizas y plantas forrajeras; pesca marítima; y minería del zinc y canteras.

En el sector secundario asienta el 30,4% de la población activa. En la industria destacan la siderúrgica, la alimentaria, la química, la papelera, la textil, la farmacéutica, equipos industriales y de transporte, etc. En la construcción se empiezan a notar síntomas de estancamiento, si bien sigue siendo el mayor activo de éste sector.

El sector terciario emplea al 63,8% de la población activa y va en aumento, siendo este hecho sintomático de la concentración de la población en los centros urbanos y de la importancia que el turismo (especialmente el rural) ha adquirido en los últimos años.

Con relación al municipio de Noja, un 3,3 % de la población del municipio se dedica al sector primario, un 33 % a la construcción, un 11,5 % a la industria y un 52,2 % al sector terciario. En el municipio la tasa de actividad es de 51,7 % y la tasa de paro es de 17 %, mientras que la media en Cantabria está en torno al 52,5 % y 14,2 % respectivamente. Predomina por tanto el sector servicios.

El turismo y la construcción destinada a satisfacer las necesidades de dicho turismo son sin duda el motor económico de este municipio cántabro.

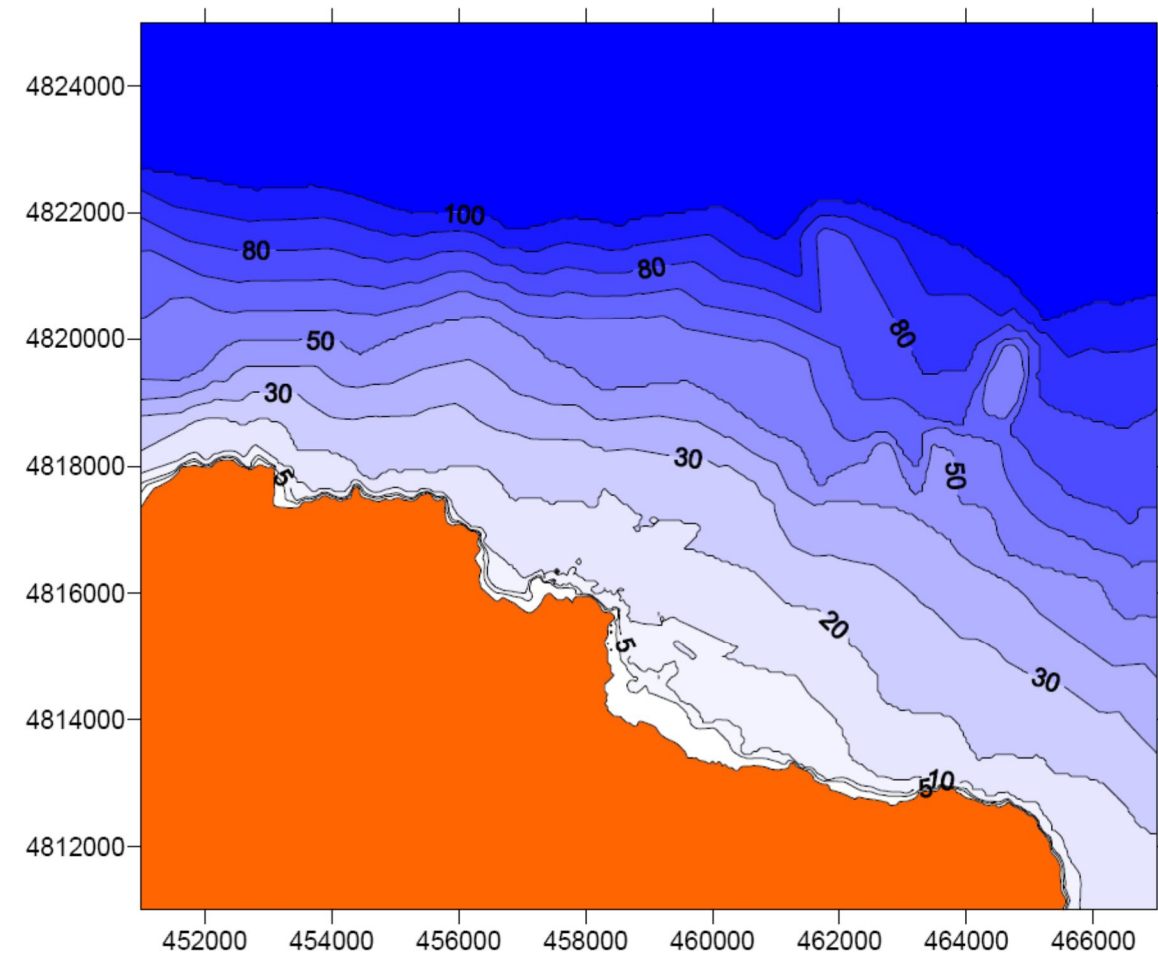
3.3 Batimetría

Para poder diseñar los diques de abrigo y establecer las cotas a las que se deben establecer las bases, fue necesario obtener la topografía submarina de la zona.

La batimetría utilizada ha sido obtenida a partir de la batimetría existente en el Departamento de Oceanografía de la Universidad de Cantabria. Dicha batimetría tenía un formato físico, por lo que fue necesaria su digitalización.

Todos los planos del proyecto están referidos al plano del puerto.

En la siguiente figura se muestra la batimetría de la zona en la que se va a ubicar el nuevo puerto deportivo de Noja, pero en la situación actual, es decir sin el puerto.



3.4 Geología y Geotecnia

La zona de Noja se encuentra dentro de la hoja de Castro Urdiales, la cual está situada en la zona oriental de la provincia de Cantabria, casi en el límite con la de Vizcaya, quedando, por tanto, incluida en el dominio de la Cuenca Cantábrica.

La mayor parte de la hoja está constituida por sedimentos del Cretácico, existiendo, además, algunos pequeños afloramientos de Jurásico y Triásico (Keuper) localizados en la zona centro – occidental de la misma que, en todos los casos, son de carácter tectónico.

Los materiales cretácicos existentes corresponden, casi en su totalidad, al Cretácico Inferior: Valanginiense Superior – Hauteriviense – Barremiense en facies Weald, Aptiense y Albiense, y solamente

existen dos afloramientos de Cretácico Superior, uno en la zona de Colindres y otro en la zona de Laredo, este último tectonizado.

Las zonas central y oriental de la hoja se hallan, en superficie suavemente estructuradas con dos anticlinales de escaso buzamiento de dirección aproximada NO. – SE., separados por una gran falla que atraviesa casi totalmente la hoja, paralela a ambos. El Keuper aflora diapíricamente en la zona de Laredo, cortando las estructuras y provocando con ello una mayor complejidad tectónica en esta región. Por último, la parte occidental de la hoja, separada del resto por una gran zona de debilidad de dirección N.NO. – S.SE., presenta, de nuevo, una estructuración suave con anticlinales y sinclinales de dirección NE. – SO.

La geología económica está reducida a la existencia de una mina de hierro activa, en el borde oriental de la región, que explota el mineral (óxido de hierro), que arma en las calizas arcillosas y margas del Albiense Superior, así como a las explotaciones en cantera de las calizas del Aptiense para ser utilizadas como áridos de trituración y para cementos.

3.5 Oleaje

Los dos tipos de oleajes que vamos a encontrar en esta zona y que son determinantes en el diseño estructural y funcional del puerto son los noroestes y nordestes.

Los oleajes del noroeste serán los que determinen el diseño estructural del puerto. Estos oleajes son los más comunes en el Mar Cantábrico, normalmente se generan con un anticiclón en las Islas Británicas extendiéndose hacia Escandinavia y una borrasca en el Golfo de León. El oleaje que se genera en esta zona tiene un largo fetch para desarrollarse totalmente y además en su viaje hasta la costa se produce la denominada dispersión frecuencial, por lo que los oleajes de frecuencias similares se agrupan y las frecuencias mayores van desapareciendo y el oleaje que llega a la costa es limpio y ordenado. Esto hace que los mayores temporales provengan de esta dirección, con alturas de ola de hasta 12 m de significativo y periodos de pico de 22 segundos. La evaluación de estos oleajes es fundamental para la situación y orientación de las obras de abrigo primero y para su diseño estructural después.

Al norte de la Punta de la Mesa se produce una concentración haciendo que frente a esta zona las alturas de ola sean mayores. Esta concentración de oleaje se ve aminorada por el efecto de la Punta de la Mesa, que produce la difracción del oleaje y protege la zona de costa contigua y parte de la playa.



Por lo tanto, en lo que se refiere a la situación de las obras de abrigo del puerto, el sitio mas idóneo es colocar el dique de abrigo exterior del puerto en la Punta de la Mesa, haciendo que este sea una prolongación de este cabo que abriga de forma natural la zona destinada al puerto. La orientación del dique deberá ser lo más normal al oleaje para que se produzca la mayor difracción, teniendo en cuenta que los frentes ya han empezado a girar por el efecto de la Punta de la Mesa el dique se orientara en dirección oeste-este.

También se puede observar otra concentración del oleaje más hacia la zona este, que se extiende hasta casi el monte del Brusco; esta concentración es debida a que en esta zona las curvas batimétricas forman un pequeño cabo submarino.

Por último, se puede ver como la mayor concentración de oleaje a lo largo de la playa se produce frente a la zona del monte del Brusco.

Los oleajes del nordeste importantes se producen con un anticiclón en las Islas Británicas extendiéndose hacia Escandinavia y una borrasca en el Golfo de León. La mayor parte de los oleajes del nordeste están asociados al posicionamiento del anticiclón de las Azores al Norte del Cantábrico y al régimen de brisas en verano. Esta situación hace que se produzca una canalización de los vientos que soplan en dirección nordeste provocando este tipo de oleajes. Este oleaje está caracterizado por periodos cortos y poca altura de ola al no tener una longitud suficiente de fetch y encontrarse en generación. Su importancia radica en el diseño funcional del puerto, por lo que será un condicionante a la hora de situar la bocana y su orientación para evitar que dentro del puerto la agitación por onda corta sea excesiva.

El oleaje entra en la zona de estudio prácticamente con el mismo ángulo que con el que proviene (N30E), debido a que no se produce ningún fenómeno importante de refracción ni difracción. Si se pueden observar ciertas concentraciones de oleaje en la zona al noreste de la Punta de la Mesa y ya frente a la playa, en la primera parte de esta y en las proximidades del Brusco, debido a los bajos rocosos de la zona.

Este tipo de oleaje debe ser tenido en cuenta en el diseño operativo del puerto, ya que, puesto que la bocana del puerto se va a situar al este de la Punta de la Mesa, habrá que controlar la posible entrada de oleaje del nordeste que podrá generar agitación por onda corta en el interior de las dársenas y superar los valores límites establecidos. Por esta razón la bocana del puerto debería estar protegida de la dirección NE-E, lo que se puede lograr mediante una prolongación del dique principal en dirección ESE que abrigue la

bocana. La prolongación del dique produce la difracción de los frentes, de forma que se respeta la situación de oleaje de popa en la entrada al puerto.

3.6 Nivel del Mar

El conocimiento del nivel medio del mar y de su variación en cualquier punto de la costa es un aspecto determinante en el diseño y cálculo de obras marítimas, fundamentalmente en lo que se refiere a la cota de coronación de las obras y cotas de dragado, así como en el estudio de playas, ya que en las zonas inundables intermareales el proceso de transporte de sedimentos es muy activo.

Entre los diversos factores responsables de los cambios del nivel del mar, deben tenerse en cuenta: la marea astronómica, la marea meteorológica, la sobreelevación por rotura del oleaje, por la agrupación del oleaje y el aumento del nivel del mar por cambio climático

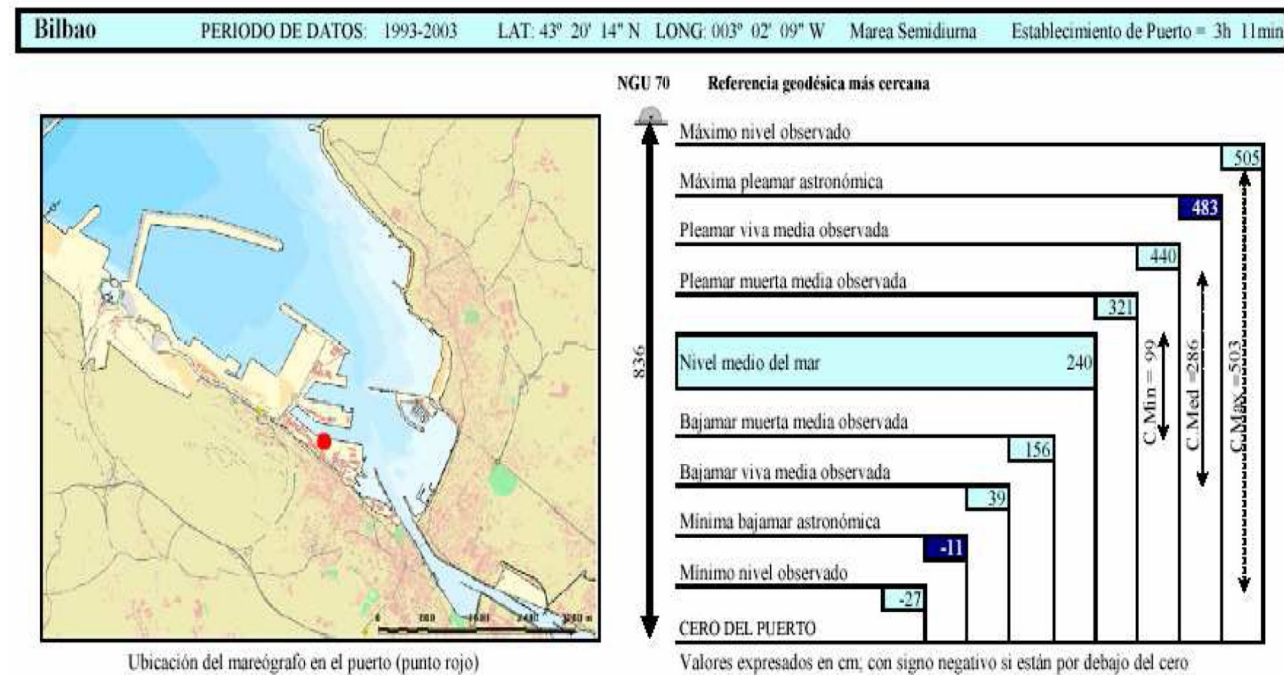
La información necesaria para la definición de los regímenes medio y extremal de niveles de mar se ha obtenido utilizando las siguientes fuentes de datos:

La información necesaria para la obtención del régimen del nivel de marea se ha obtenido del mareógrafo que Puertos de Estado tiene situado en el Puerto de Bilbao, y que se ha considerado más conveniente en este estudio debido a su proximidad.

A partir de los datos del mareógrafo, el área de conocimiento del medio físico de Puertos del Estado ha publicado las constantes armónicas principales de la marea, así como los niveles de referencia más relevantes. El nivel de referencia es el cero del Puerto de Bilbao, localizado a 2,174 m por debajo del NMMA. A su vez, las cotas batimétricas de la zona de estudio están referidas también al cero del Puerto de Bilbao.

El modelo hidrodinámico HAMSOM (Backhaus, 1985; Alvarez *et al*, 1997; Alvarez *et al*, 1998) para el cálculo de residuos (los residuos consisten en la diferencia existente entre la elevación predicha armónicamente y la medida por el mareógrafo y tienen su origen en la acción del viento y la presión atmosférica sobre la superficie del mar).

El régimen de nivel de marea astronómica se construye con base en las componentes armónicas principales publicadas por el Programa de Clima Marítimo.



3.7 Medio Físico: Paisaje, Flora y Fauna

Los ambientes litorales, sistemáticamente maltratados hasta época reciente y muy transformados por la acción humana en todo el Cantábrico Oriental, se enfrentan a un problema que, sin ser estrictamente nuevo, reviste una gravedad creciente y resulta muy difícil de gestionar: el de su invasión por taxones exóticos. Éstos, favorecidos por la antropización del medio, desplazan a los autóctonos y llegan a transformar radicalmente tanto la composición como la fisonomía de las formaciones vegetales preexistentes constituyendo probablemente la mayor amenaza actual de nuestros arenales y humedales.

Tanto la Reserva Natural de Santoña, Victoria y Joyel como la cercana ría de Ajo (entre Arnauero y Bareyo) están declaradas Refugio Nacional de Aves, Zona de Importancia Internacional de Ramsar y Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA). Debe estos reconocimientos a su condición de lugar de paso migratorio de numerosas especies que anidan en la tundra y la taiga del norte de Europa y Siberia, tanto de las migrantes de corto radio como de las de larga migración. Asimismo, las marismas son para muchas aves una zona de invernada, llegándose a contabilizar hasta 20.000 individuos de un centenar de especies diferentes.

Entre las aves que pueden avistarse en estos humedales se cuentan varias protegidas y algunas en peligro de extinción, como la espátula (aquí se reúne el 50-75% de la población holandesa), el colimbo grande, el colimbo ártico... Otras aves que aquí acuden son el zampullín cuellinegro y chico, el cormorán, las grandes zancudas como la garceta común; limícolas como la cigüeñuela, el zarapito real, el trinador, el archibebe común, el chorlito gris, el aguja colipinta, el chorlitejo grande, el avoceta, el correlimos común, gordo, zaripitín y menudo; anátidas como el ánade silbo y rabudo, el éider, el porrón común y moñado (que se encuentran en gran número en el Joyel y la Victoria) y la cerceta común; y láridos como la gaviota patiamarilla, sombría, reidora, el charranes común y el patinegro.

En particular la marisma de la Victoria es, merced a la estabilidad de los niveles de agua dulce y la profundidad de las praderas sumergidas, un importante punto de reproducción de numerosas especies, como el ánade real y friso, la focha, la polla de agua, la garza imperial (que tiene aquí el único punto de cría del norte de España), el pato cuchara, el zampullín chico, la cigüeñuela, el carricero común, el carricero tordal y el carricerín.

4 LEGISLACION ESPECIFICA PARA LA CONSTRUCCION DEL TIPO DE OBRA

La legislación vigente que va a afectar a la construcción del puerto de Noja será la siguiente:

- Ley 2211988, de 28 de Julio, de Costas; la cual regula todos los bienes de dominio público marítimo-terrestre estatal.
- Artículos 125 y 127 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas aprobado por R.D 1098/2001 de 12 de Octubre de 2001.
- Recomendación de Obras Maritimas ROM.

5 SISTEMA DE ADJUDICACION DE LAS OBRAS

Se adjudica por el sistema de “varios criterios” tanto técnicos como económicos.



6 CLASIFICACION DEL CONTRATISTA

Según la clasificación establecida en la Orden Ministerial del Ministerio de Economía y Hacienda de 28 de Junio de 1991 y demás legislación complementaria, el contratista de la obra de realización del presente proyecto deberá tener la siguiente clasificación:

- Grupo F, Grupo 2 Escolleras, Categ 5
- Grupo F, Grupo 3 Bloques de hormigón, Categ 6.

7 PLAZO DE EJECUCION

Según se justifica en el anejo 17 “Plan de Obra” la duración de los trabajos a ejecutar es de 24 meses, aunque se debe destacar el carácter orientativo de éste periodo de tiempo, al no ser éste un documento contractual.

8 PLAZO DE GARANTIA

24 meses en los cuales se responderá a las:

- Reparaciones de todos los desperfectos imputables al trabajo según criterio del Director de Obra
- Conservaciones ordinaria de la obra

9 PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
000.001	DRAGADO Y VERTIDO	1.105.036,34 €	4,51%
000.002	DIQUE	8.676.895,47 €	35,38%
000.003	CONTRADIQUE	7.512.430,79 €	30,63%
000.004	MUELLE	6.358.754,74 €	25,93%
000.005	PANTALANES	243.085,90 €	0,99%
000.006	ILUMINACION Y BALIZAMIENTO	100.000,00 €	0,41%
000.007	REALIMENTACION DE PLAYA	150.000,00 €	0,61%
000.008	ELEMENTOS AUXILIARES	167.945,07 €	0,68%
000.009	GESTION DE RESIDUOS	13.379,20 €	0,05%
000.010	SEGURIDAD Y SALUD	196.000,00 €	0,80%

TOTAL DE EJECUCION MATERIAL 24.523.527,51 €

13,00%	Gastos Generales	3.188.058,58 €
6,00%	Beneficio Industrial	1.471.411,65 €

VALOR ESTIMADO CONTRATO 29.182.997,74 €

21,00%	IVA	6.128.429,53 €
--------	-----	----------------

PRESUPUESTO BASE LIQUIDACION 35.311.427,27 €

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de TRENTA Y CINCO MILLONES TRESCIENTOS ONCE MIL CUATROCIENTOS VEINTISIETE EUROS con VEINTISIETE CENTIMOS

10 EXPROPIACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS

Debido a la construcción del dique en una zona donde no hay urbanizaciones ni cualquier servicio público o privado de redes de abastecimiento tanto eléctricas como sanitarias, en esta obra proyectada no hay expropiaciones ni servicios afectados.



11 PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACION

Debido a la inexistencia de expropiaciones y servicios afectados, el presupuesto para conocimiento de la administración es el mismo que el contenido en el DOCUMENTO N°4: PRESUPUESTO

12 DOCUMENTOS QUE COMPONEN EL PRESENTE PROYECTO

DOCUMENTO N°1: MEMORIA

MEMORIA

ANEJOS A LA MEMORIA:

ANEJO N°1 - ANTECEDENTES HISTORICOS Y ADMINISTRATIVOS

ANEJO N°2 - ESTUDIO SOCIECONOMICO

ANEJO N°3 - GEOLOGIA Y GEOTECNIA

ANEJO N°4 - BATIMETRIA

ANEJO N°5 - ESTUDIO DEL NIVEL DEL MAR

ANEJO N°6 - ESTUDIO DE LA DINAMICA LITORAL

ANEJO N°7 - ESTUDIO HIDRODINAMICO

ANEJO N°8 - ESTUDIO DE LA FLOTA

ANEJO N°9 - NECESIDADES FUNCIONALES

ANEJO N°10 – DEFINICIÓN DE LA OBRA COMPLETA

ANEJO N°11 - DIMENSIONAMIENTO DE LAS OBRAS DE ATRAQUE

ANEJO N°12 - DIMENSIONAMIENTO DE LAS OBRAS DE ABRIGO

ANEJO N°13 - CALCULO DE LA RED DE DISTRIBUCION Y SANEAMIENTO

ANEJO N°14 - CALCULO DE LA RED ELECTRICA

ANEJO N°15 - AFECCION AL DOMINIO PUBLICO

ANEJO N°16 - CLASIFICACION DELCONTRATISTA

ANEJO N°17 - PLAN DE OBRA

ANEJO N°18 - REPLANTEO

ANEJO N°19 - REVISION DE PRECIOS

ANEJO N°20 - JUSTIFICACION DE PRECIOS

ANEJO N°21 - ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ANEJO N°22 – GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEJO N°23 - ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO N°24 –PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA
ADMINISTRACIÓN



DOCUMENTO N°2: PLANOS

SITUACION

2.1.1 PLANO DE SITUACION

2.1.2 PLANO DE SITUACION

2.1.3 PLANO DE SITUACION

BATIMETRIA

2.2.1 PLANO DE BATIMETRIA

TRAZADO

2.3.1 PLANO DE PLANTA GENERAL

2.3.2 PLANO DE REPLANTEO

DRAGADO

2.4.1 PLANO DE DRAGADO

SECCION DIQUE

2.5.1 PLANO DISTRIBUCCION SECCION DIQUE

2.5.2 PLANO SECCION TIPO DIQUE

2.5.3 PLANO PERFIL TRANSVERSAL DIQUE

2.5.4 PLANO LONGITUDINAL DIQUE

2.5.5 PLANO SECCION TIPO MORRO DIQUE

SECCION CONTRADIQUE

2.6.1 PLANO DISTRIBUCCION SECCION CONTRADIQUE

2.6.2 PLANO SECCION TIPO CONTRADIQUE

2.6.3 PLANO PERFIL TRANSVERSAL CONTRADIQUE

2.6.4 PLANO LONGITUDINAL CONTRADIQUE

2.6.5 PLANO SECCION TIPO MORRO CONTRADIQUE

SECCION MUELLE

2.7.1 PLANO DISTRIBUCCION SECCION MUELLE

2.7.2 PLANO SECCION TIPO MUELLE

2.7.3 PLANO PERFIL TRANSVERSAL MUELLE

DISTRIBUCION ATRAQUES

2.8.1 PLANO DE DISTRIBUCION ATRAQUES

2.8.2 PLANO DETALLE PANTALAN

2.8.3 PLANO DETALLE FINGER

RED ELECTRICA

2.9.1 PLANO DETALLE LUMINARIA



DOCUMENTO N°3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES

1. INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

1. OBJETO DEL PLIEGO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

1. Objeto del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares
2. Ámbito de aplicación
3. Disposiciones aplicables
 1. De carácter general
 2. De carácter particular

2. CONDICIONES GENERALES

1. Dirección de Obra
2. Organización y representación del Contratista
3. Documentos a entregar al contratista
 1. Documentos contractuales
 2. Documentos informativos
4. Cumplimiento de las ordenanzas y normativas vigentes
5. Permisos y licencias

3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

1. Documentos que definen las obras y orden de prelación
 1. Planos
 2. Planos complementarios. Planos de nuevas obras
 3. Interpretación de los planos
 4. Confrontación de planos y medidas
 5. Contradicciones, omisiones o errores en la documentación
 6. Planos complementarios de detalle
 7. Archivo actualizado de Documentos que definen las obras. Planos de obra realizada (“As Built”)
2. Descripción general de la solución

4. GARANTÍA Y CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS

1. Definición
2. Sistemas de garantía de calidad
3. Manual de garantía de calidad
4. Programa de garantía de calidad del Contratista
 1. Organización
 2. Procedimientos. Instrucciones. Planos
 3. Control de materiales y servicios comprados
 4. Manejo, Almacenamiento y Transporte
 5. Procesos especiales
 6. Inspección de obra por parte del Contratista
 7. Gestión de la Documentación
5. Planes de Control de Calidad (P.C.C.). Programas de Puntos de Inspección (P.P.I.).
6. Abono de los costos del Sistema de Garantía de Calidad
7. Nivel de Control de Calidad
8. Inspección y control de calidad por parte de la Dirección de Obra

2. ORIGEN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

1. ORIGEN DE LOS MATERIALES

1. Materiales suministrados por el Contratista
2. Materiales suministrados por la Propiedad
3. Yacimientos y canteras

2. CALIDAD DE LOS MATERIALES

1. Condiciones generales
2. Normas oficiales
3. Examen y prueba de los materiales

3. MATERIALES A EMPLEAR EN RELLENOS

1. Características generales
2. Origen de los materiales



3. Clasificación de los materiales
 1. Suelos inadecuados
 2. Suelos tolerables
 3. Suelos adecuados
 4. Suelos seleccionados
 5. Tierra vegetal
4. Material filtrante
5. Control de calidad
 1. Control de calidad en materiales para terraplenes y rellenos
 2. Control de calidad en materiales para capas filtrantes
4. MATERIALES A EMPLEAR EN ESCOLLERAS
 1. Características generales
 2. Calidad de la roca
 1. Rocas adecuadas
 2. Rocas inadecuadas
 3. Rocas que requieren un estudio especial
 3. Forma de las partículas
 4. Granulometría
 1. Pedraplenes
 2. Escolleras
 5. Control de calidad
5. AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES
 1. Características
 2. Empleo de agua caliente
 3. Control de calidad
6. CEMENTOS
 1. Definición
 2. Condiciones generales
 3. Tipos de cemento
 4. Transporte y almacenamiento
 5. Recepción
 6. Otros cementos
 7. Control de calidad
7. ÁRIDOS PARA HORMIGONES Y MORTEROS
 1. Áridos en general
 2. Arena
 3. Árido grueso
 4. Control de calidad
8. HORMIGONES
 1. Definición
 2. Clasificación y características
 3. Dosificación
 4. Resistencia
 5. Consistencia
 6. Hormigones preparados en planta
 7. Control de calidad
 1. Resistencia del hormigón
 2. Consistencia del hormigón
 3. Relación agua/cemento
9. PIEZAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN ARMADO
 1. Piezas no estructurales
 1. Definición
 2. Condiciones generales
 3. Recepción
 4. Control de calidad
 2. Piezas estructurales
 1. Definición
 2. Características geométricas y mecánicas
 3. Materiales
 4. Expediente de fabricación
 5. Encofrados
 6. Hormigonado de las piezas



7. Curado
8. Desencofrado, acopio y transporte a obra o dentro de la misma
9. Tolerancias geométricas
10. Control de calidad
10. MADERAS
 1. Características de la madera de obra
 2. Forma y dimensiones
 3. Control de calidad
11. ENCOFRADOS
 1. Definición y clasificación
 2. Tipos de encofrado
 3. Características técnicas
 1. De madera
 2. Metálicos
 4. Control de recepción
12. BALDOSAS
 1. Definición
 2. Características técnicas
 1. Baldosas de piedra
 3. Control de recepción
13. ARENAS
 1. Definición
 2. Características técnicas
 3. Control de recepción
14. ZAHORRAS ARTIFICIALES
 1. Definición
 2. Características técnicas
 3. Composición química
 4. Limpieza
15. MALLAS ELECTROSOLDADAS
 1. Definición
 2. Características técnicas
 3. Control y recepción
16. MODULO DE PANTALÁN FLOTANTE
 1. Definición
 2. Características técnicas
 1. Características generales
 2. Aluminio
 3. Flotadores
 4. Juntas de unión
 5. Madera
 6. Tornillería y ejes
 7. Remaches
17. CORNAMUSAS
 1. Definición
 2. Características técnicas
18. ANILLA DE DESLIZAMIENTO
19. FINGER
 1. Definición
 2. Características técnicas
20. PILOTE DE AGUA
 1. Definición
 2. Características técnicas
21. ARMARIOS DE SERVICIO
 1. Definición
 2. Características técnicas
22. BALIZAS Y LUMINARIAS
 1. Balizas
 1. Definición
 2. Luminarias
 1. Definición



3. DEFINICIÓN, EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO DE

1. CONDICIONES GENERALES

1. Comprobación del Replanteo Previo

1. Elementos que se entregarán al Contratista
2. Plan de Replanteo
3. Replanteo y nivelación de puntos de alineaciones principales
4. Replanteo y nivelación de los restantes ejes y obras de fábrica
5. Acta de Comprobación del Replanteo Previo. Autorización para iniciar las obras
6. Responsabilidad de la Comprobación del Replanteo Previo

2. Consideraciones previas a la ejecución de las obras

1. Plazo de ejecución de las obras
2. Programa de trabajos
3. Fecha de iniciación de las obras
4. Examen de las propiedades afectadas por las obras
5. Servicios públicos afectados. Estructuras e instalaciones. Localización de las mismas
6. Permisos y licencias
7. Terrenos disponibles para la ejecución de los trabajos
8. Ocupación, vallado de terrenos o accesos provisionales a propiedades
9. Reclamaciones de terceros
10. Oficinas de la Dirección de Obra
11. Escombreras, productos de préstamos. Alquiler de canteras

3. Acceso a las obras

1. Construcción de caminos de accesos
2. Conservación y uso
3. Ocupación temporal de terrenos para la construcción de caminos de acceso a las obras

4. Instalaciones, medios y obras auxiliares

1. Proyecto de instalaciones y obras auxiliares. Ubicaciones y ejecución
2. Instalación de acopios

3. Retirada de instalaciones y obras auxiliares

5. Ejecución de las obras

1. Equipos, maquinaria y métodos constructivos
2. Seguridad de la obra
3. Carteles y anuncios
4. Reposición de servicios, estructuras e instalaciones afectadas
5. Control del ruido y de las vibraciones del terreno
6. Trabajos nocturnos
7. Inspección de las obras
8. Ensayos y control de calidad
9. Modificaciones de obra
10. Emergencias
11. Obras defectuosas o mal ejecutadas

6. Medición y abono de las obras

1. Mediciones
2. Certificaciones
3. Precios unitarios
4. Partidas alzadas
5. Abono de obras no previstas
6. Trabajos no autorizados y trabajos defectuosos
7. Abono de materiales acopiados, equipos e instalaciones
8. Revisión de precios
9. Gastos por cuenta del contratista

7. Recepción y liquidación de las obras

1. Recepcion de las obras
2. Periodo de Garantia
3. Proyecto de Liquidacion Y Certificacion Final

2. M³ DRAGADO EN ARENA

1. Definición
2. Materiales
3. Ejecución de las obras



- 4. Control de calidad
- 5. Precauciones en la ejecución de los trabajos
- 6. Medición y abono
- 7. Interferencia con la navegación
- 8. Señales luminosas y operaciones
- 9. Balizas y miras
- 3. M3 RELLENO EN TRASDÓS DE DIQUE
 - 1. Definición
 - 2. Materiales
 - 3. Ejecución de las obras
 - 4. Control de calidad
 - 5. Medición y abono
- 4. UD DE BLOQUE PREFABRICADO DE HORMIGÓN
 - 1. Definición
 - 2. Ejecución de las obras
 - 3. Medición y abono
- 5. M³ ESCOLLERAS
 - 1. Definición
 - 2. Materiales
 - 3. Ejecución de las obras
 - 4. Control de calidad
 - 5. Medición y abono
- 6. M³ TODO UNO DE CANTERA
 - 1. Definición
 - 2. Ejecución de las obras
 - 3. Control de calidad
 - 4. Medición y abono
- 7. M³ EMBALDOSADO
 - 1. Definición
 - 2. Materiales
 - 3. Ejecución de las obras

- 4. Control de calidad
- 5. Medición y abono

DOCUMENTO N°4: PRESUPUESTO

- 1. MEDICIONES
 - 1.1. MEDICIONES AUXILIARES
 - 1.2. MEDICIONES GENERALES
- 2. CUADROS DE PRECIOS
 - 2.1. CUADRO DE PRECIOS N°1
 - 2.2. CUADRO DE PRECIOS N°2
- 3. PRESUPUESTOS
 - 3.1. PRESUPUESTOS PARCIALES
 - 3.2. PRESUPUESTOS GENERALES

13 DEFINICION DE OBRA COMPLETA

Según los artículos 125 y 127 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas aprobado por R.D 1098/2001 de 12 de Octubre de 2001.

Artículo 125. Proyectos de obras.

1. Los proyectos deberán referirse necesariamente a obras completas, entendiéndose por tales las susceptibles de ser entregadas al uso general o al servicio correspondiente, sin perjuicio de las posteriores ampliaciones de que posteriormente puedan ser objeto y comprenderán todos y cada uno de los elementos que sean precisos para la utilización de la obra.
2. Podrán considerarse elementos comprendidos en los proyectos de obras aquellos bienes de equipo que deben ser empleados en las mismas mediante instalaciones fijas siempre que constituyan complemento natural de la obra y su valor suponga un reducido porcentaje en relación con el presupuesto total del proyecto.
3. Cuando se trata de obras que por su naturaleza o complejidad necesiten de la elaboración de dos o más proyectos específicos y complementarios, la parte de obra a que se refiera cada uno de ellos será susceptible de contratación independiente, siempre que el conjunto de los contratos figure un plan de contratación plurianual.
4. Los proyectos relativos a obras de reforma, reparación o conservación y mantenimiento deberán comprender todas las necesarias para lograr el fin propuesto.

Artículo 127. Contenido de la memoria.

1. Serán factores a considerar en la memoria los económicos, sociales, administrativos y estéticos, así como las justificaciones de la solución adoptada en sus aspectos técnico funcional y económico y de las características de todas las unidades de obra proyectadas. Se indicarán en ella los antecedentes y situaciones previas de las obras, métodos de cálculo y ensayos efectuados, cuyos detalles y desarrollo se incluirán en anexos separados. También figurarán en otros anexos: el estudio de los materiales a emplear y los ensayos realizados con los mismos, la justificación del cálculo de los precios adoptados, las bases fijadas para la valoración de las unidades de obra y de las partidas alzadas propuestas y el presupuesto para conocimiento de la

Administración obtenido por la suma de los gastos correspondientes al estudio y elaboración del proyecto, cuando procedan, del presupuesto de las obras y del importe previsible de las expropiaciones necesarias y de restablecimiento de servicios, derechos reales y servidumbres afectados, en su caso.

2. Igualmente, en dicha memoria figurará la manifestación expresa y justificada de que el proyecto comprende una obra completa o fraccionada, según el caso, en el sentido permitido o exigido respectivamente por los artículos 68.3 de la Ley y 125 de este Reglamento. De estar comprendido el proyecto en un anteproyecto aprobado, se hará constar esta circunstancia.

Declaro que es una obra completa el presente proyecto susceptible de entregarse al uso público

14 PERSONAL QUE HA INTERVENIDO EN LA REDACCION DEL PROYECTO

En personal que ha intervenido en la redacción del proyecto es únicamente el estudiante de GRADO.

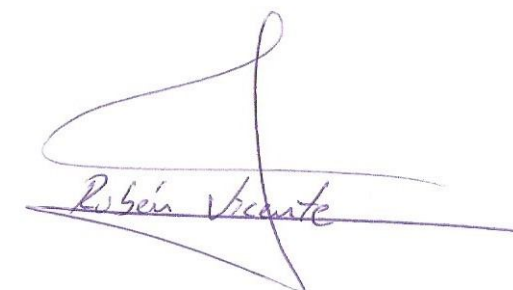
15 CONCLUSION

Por todo lo expuesto en la presente memoria, planos, pliego y presupuesto, se considera suficientemente justificado y redactado el proyecto "PUERTO DEPORTIVO DE NOJA".

Es por todo lo anterior que se remite a la consideración de la Superioridad, para su aprobación si procede.

Octubre de 2020.

El autor del proyecto



Rubén Vicente Algorri



ANEJO N° 01 – ANTECEDENTES HISTORICOS Y ADMINISTRATIVOS



Índice

1 ANTECEDENTES HISTORICOS 3

2 ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS 3



1 ANTECEDENTES HISTORICOS

Noja es un municipio de la comunidad autónoma de Cantabria, con una superficie de 9,2 km2, situado en la comarca de Trasmiera. Limita al norte con el Mar Cantábrico, al oeste y sur con Arnuero, al sur con Argoños y al este con Santoña. El municipio de Noja no se organiza en localidades sino en varios barrios siendo sede del consistorio el barrio de Palacio.

Desde finales del siglo XIX Noja está reconocida como destino turístico y en la actualidad, el turismo es la principal actividad económica, que multiplica la población municipal hasta llegar a los 100.000 habitantes en verano gracias a los visitantes llegados principalmente del País Vasco y Castilla y León. La explicación a la llegada de tantos turistas es la belleza de las playas del municipio que también ha conllevado la masiva construcción de nuevas viviendas, que fuera de temporada quedan deshabitadas. Uno de los grandes problemas de la zona es la falta de infraestructura para atender a tanta población concentrada en la época estival.

El municipio de Noja se constituye por una sola localidad del mismo nombre, que a su vez se divide en diversos barrios que son los siguientes:

El Arco, Helgueras, El Brusco, Cabanzo, Ris, Tregandín, Castrejón, Fonegra, La Rota, Palacio, Pedroso.

Evolución demográfica

Año	1920	1930	1940	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2007	2008	2009	2010
Poblacion	786	940	983	980	1058	1170	1273	1609	2019	2425	2555	2635	2613

2 ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

El sector inmobiliario y de la construcción se ha convertido en uno de los motores de la economía de Noja y en una de las principales fuentes de empleo del municipio, dando trabajo a un 33% de los habitantes. El sector terciario ocupa a más de la mitad de los vecinos (52,2%), dedicados en su mayor parte a atender a una población estacional que llega a superar treinta veces la habitual.

DISTRIBUCION DE LA POBLACIÓN ACTIVA POR SECTORES ECONÓMICOS

	Municipio	Cantabria
Sector primario	3.3	6.0
Construcción	33.0	13.5
Industria	11.5	18.9
Sector terciario	52.2	61.6
Tasa de actividad	51.7	52.5
Tasa de paro	17.0	14.2

Noja es por tanto un lugar idóneo para la construcción de un puerto deportivo, debido entre otras causas a la falta de instalaciones de este tipo, que daría cabida a numerosos amarres para los barcos. Todo esto añadido al potencial turístico que ya posee, la harían convertirse en un foco de turismo para la región mucho mayor del que ya posee.

La contribución al crecimiento económico de la ciudad sería indudable, pues al turismo ya existente se le sumaría el debido a la actividad deportiva.



ANEJO N° 02 – ESTUDIO SOCIOECONÓMICO



Índice

1	INTRODUCCIÓN	3
2	ANALISIS DEL SISTEMA TERRITORIAL	3



1 INTRODUCCIÓN

Cantabria es una región histórica y comunidad autónoma uniprovincial española. Limita al este con el País Vasco (provincia de Vizcaya), al sur con Castilla y León (provincias de León, Palencia y Burgos), al oeste con el Principado de Asturias y al norte con el mar Cantábrico. La ciudad de Santander es su capital y localidad más poblada con 182.302 habitantes, seguida inmediatamente por los núcleos industriales de Torrelavega (55.910) y Camargo (31.086) y por la localidad costera de Castro Urdiales (30.814).

En la actualidad el número de municipios en Cantabria asciende a 102. Por lo general estos poseen varias localidades y éstas varios barrios. Algunos municipios tienen el nombre de una de sus localidades (sea su capital o no) y otros no comparten nombre con ninguna de sus localidades. Cada municipio está regido por su propio ayuntamiento y dos de los cuales, Tresviso y Pesquera, lo hacen mediante Concejo Abierto al tener menos de 250 habitantes.

Uno de estos municipios es Noja, situado en la comarca de Trasmiera. Limita al norte con el Mar Cantábrico, al oeste y sur con Arnuero, al sur con Argoños y al este con Santoña. El municipio de Noja no se organiza en localidades sino en varios barrios siendo sede del consistorio el barrio de Palacio.

Dicho municipio tiene una extensión de 9,2 km2 y una población de 2425 habitantes en 2007.

	VARONES	MUJERES	TOTAL	% RESPECTO AL TOTAL	SUPERFICIE EN KM2	DENSIDAD HAB/KM2
NOJA	1241	1184	2425	42,00%	9,2	254,02

Evolución demográfica

Año	1920	1930	1940	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2007
Población	786	940	983	980	1058	1170	1273	1609	2019	2425

2 ANALISIS DEL SISTEMA TERRITORIAL

De acuerdo con la Contabilidad Regional que realiza el Instituto Nacional de Estadística, en el año 2007 el PIB per cápita de Cantabria era de 23.377 euros por habitante, similar a la media española que se sitúa en 23.396 euros y por debajo de los 29.455 €de la UE de los 25. El PIB en términos reales es de un 4,1%, dos décimas por encima de la media nacional (3,9%) en el mismo periodo. Hasta abril de 2008 la tasa de paro en Cantabria se situaba en el 6,8% de la población activa, frente al 8,3% de la media de España.

Cantabria cuenta con un sector primario en retroceso que ocupa al 5,8% de la población activa con ganadería vacuna, lechera tradicionalmente y cárnica en los últimos tiempos; agricultura, destacando el maíz, patatas, hortalizas y plantas forrajeras; pesca marítima; y minería del zinc y canteras.

En el sector secundario asienta el 30,4% de la población activa. En la industria destacan la siderúrgica, la alimentaria, la química, la papelera, la textil, la farmacéutica, equipos industriales y de transporte, etc. En la construcción se empiezan a notar síntomas de estancamiento, si bien sigue siendo el mayor activo de éste sector.

El sector terciario emplea al 63,8% de la población activa y va en aumento, siendo este hecho sintomático de la concentración de la población en los centros urbanos y de la importancia que el turismo (especialmente el rural) ha adquirido en los últimos años.

Con relación al municipio de Noja, un 3,3 % de la población del municipio se dedica al sector primario, un 33 % a la construcción, un 11,5 % a la industria y un 52,2 % al sector terciario. En el municipio la tasa de actividad es de 51,7 % y la tasa de paro es de 17 %, mientras que la media en Cantabria está en torno al 52,5 % y 14,2 % respectivamente. Predomina por tanto el sector servicios.

El turismo y la construcción destinada a satisfacer las necesidades de dicho turismo son sin duda el motor económico de este municipio cántabro.



ANEJO N° 03 – GEOLOGÍA Y GEOTÉCNIA



Índice

1	INTRODUCCIÓN	3
2	ESTRATIGRAFIA	3
3	TECTONICA.....	4
3.1	Tectónica Regional	4
4	CONCLUSION.....	4



1 INTRODUCCIÓN

La zona de Noja se encuentra dentro de la hoja de Castro Urdiales, la cual está situada en la zona oriental de la provincia de Cantabria, casi en el límite con la de Vizcaya, quedando, por tanto, incluida en el dominio de la Cuenca Cantábrica.

La mayor parte de la hoja está constituida por sedimentos del Cretácico, existiendo, además, algunos pequeños afloramientos de Jurásico y Triásico (Keuper) localizados en la zona centro – occidental de la misma que, en todos los casos, son de carácter tectónico.

Los materiales cretácicos existentes corresponden, casi en su totalidad, al Cretácico Inferior: Valanginiense Superior – Hauteriviense – Barremiense en facies Weald, Aptiense y Albiense, y solamente existen dos afloramientos de Cretácico Superior, uno en la zona de Colindres y otro en la zona de Laredo, este último tectonizado.

Las zonas central y oriental de la hoja se hallan, en superficie suavemente estructuradas con dos anticlinales de escaso buzamiento de dirección aproximada NO. – SE., separados por una gran falla que atraviesa casi totalmente la hoja, paralela a ambos. El Keuper aflora diapíricamente en la zona de Laredo, cortando las estructuras y provocando con ello una mayor complejidad tectónica en esta región. Por último, la parte occidental de la hoja, separada del resto por una gran zona de debilidad de dirección N.NO. – S.SE., presenta, de nuevo, una estructuración suave con anticlinales y sinclinales de dirección NE. – SO.

La geología económica está reducida a la existencia de una mina de hierro activa, en el borde oriental de la región, que explota el mineral (óxido de hierro), que arma en las calizas arcillosas y margas del Albiense Superior, así como a las explotaciones en cantera de las calizas del Aptiense para ser utilizadas como áridos de trituración y para cementos.

2 ESTRATIGRAFIA

En la hoja de Castro Urdiales afloran materiales del Triásico, Jurásico y Cretácico, existiendo igualmente algunos recubrimientos cuaternarios.

El Triásico está representado por sedimentos pertenecientes al Keuper; arcillas abigarradas, carniolas y rocas volcánicas.

El Jurásico en la hoja está constituido por bloques arrastrados por la movilización del Keuper y comprende tramos correspondientes al Lías y Dogger.

El resto de la hoja se encuentra cubierto por sedimentos cretácicos, en su mayoría del Cretácico Inferior, correspondientes al Valanginiense Superior – Hauteriviense – Barremiense en facies Weald. Además están ampliamente representados el Aptiense y Albiense Inferior – Medio calcáreos de tipo recifal o pararrecifal, y el Albiense Medio – Superior calizo – arcilloso o margoso.

En la parte occidental de la región afloran sedimentos correspondientes al Albiense Medio – Superior y Cenomaniense en facies arenosa, que son un equivalente lateral de las calizas arcillosas de la zona oriental.

Por último, existen dos afloramientos de Cretácico Superior, uno al SO. de la hoja, que corresponde al Cenomaniense Medio a Santoniense, y otro tectonizado, de edad Maastrichtiense, en la costa.

El cuaternario está representado por recubrimientos de reducida extensión en la región estudiada.



3 TECTONICA

3.1 Tectónica Regional

En esta hoja los materiales se encuentran suavemente plegados en general, con anticlinales y sinclinales de débil buzamiento, y solamente en la región en que aflora el Keuper diapírico (bahía de Santoña) se pueden observar zonas más intensamente tectonizadas, debidas precisamente a este efecto de salida del material plástico del Keuper que arrastra y moviliza bloques de los sedimentos suprayacentes, dislocándolos.

De cualquier modo, aun en las zonas que en superficie parecen no afectadas, la presencia más o menos próxima del Keuper es evidente, como lo demuestran los sondeos profundos realizados en la región y, de este modo, la aparente tranquilidad superficial no es un reflejo de una situación semejante en profundidad, donde los sondeos de Monillo y Castro Urdiales han cortado serie invertida tras pasar el Keuper.

Por tanto, el factor que quizá tenga más importancia de la región sea la tendencia a la movilización de las masas plásticas del Keuper, que aprovechando zonas de debilidad perforan a los materiales más modernos, provocando una intensa tectonización de los mismos.

El ciclo orgénico que, sin duda, más a afectado e influido en el actual modelado tectónico de la región, es el alpino, siendo sus directrices (NO. – SE., N.NO. – S.SE. y conjugadas) las dominantes en la zona.

Si bien en la hoja no existen sedimentos lo suficientemente modernos como para permitir la exacta localización en el tiempo de este ciclo, la observación efectuada en las vecinas hojas de Santander, Torrelavega y Comillas, y los datos existentes en la región vizcaína, permiten situar el momento del plegamiento en una edad postluteciense, correspondiendo a las fases Pirenaica, Stafrica y Sávica de la Orogenia Alpina.

En la hoja ha debido tener gran importancia paleogeografía la zona de debilidad Colindres-Ampuero, que seguramente fue activa durante el Albiense Superior y Cenomaniense, condicionando que los depósitos del Cretácico Inferior presenten facies muy diferentes a uno y otro lado de ella.

Igualmente debió haber movimientos en el Aptiense y Albiense Inferior, que quizá sólo fueran de subsidencia diferencial, o bien provocaron flexiones o pliegues en la cuenca de sedimentación, que justificarían la localización de las grandes masas de calizas recifales o pararrecifales.

Las fases neociméricas, cuyos efectos, si bien no son detectables en superficie, dada la no existencia de series completas .que permitieran una observación detallada, sí son contrastables en los sondeos realizados en la región para la prospección de hidrocarburos (Castro Urdiales y Monillo), en los que es evidente la presencia de dos hiatos, uno que afecta al Calloviense Medio-Superior y Oxfordiense Inferior, y otro que queda puesto de manifiesto, como, ya se ha indicado anteriormente, por la no existencia de materiales atribútales al Portlandiense y quizá al Berriasiense por falta de sedimentación y erosión, ya que sobre los sedimentos en facies marina del Kimmeridgiense descansan directamente los del Valanginiense Inferior en facies Purbeck.

Ha habido, por tanto, en esta zona, movimientos de emersión, hundimientos, zonas subsidentes, etc., que han modificado las condiciones de sedimentación a lo Largo del tiempo, si bien la actual disposición tectónica ha sido motivada principalmente por la actuación de la Orogenia Alpina.

4 CONCLUSION

Según los datos que se presentan y ensayos que se han realizado en el terreno estimamos que en el dragado se realizara en arena.



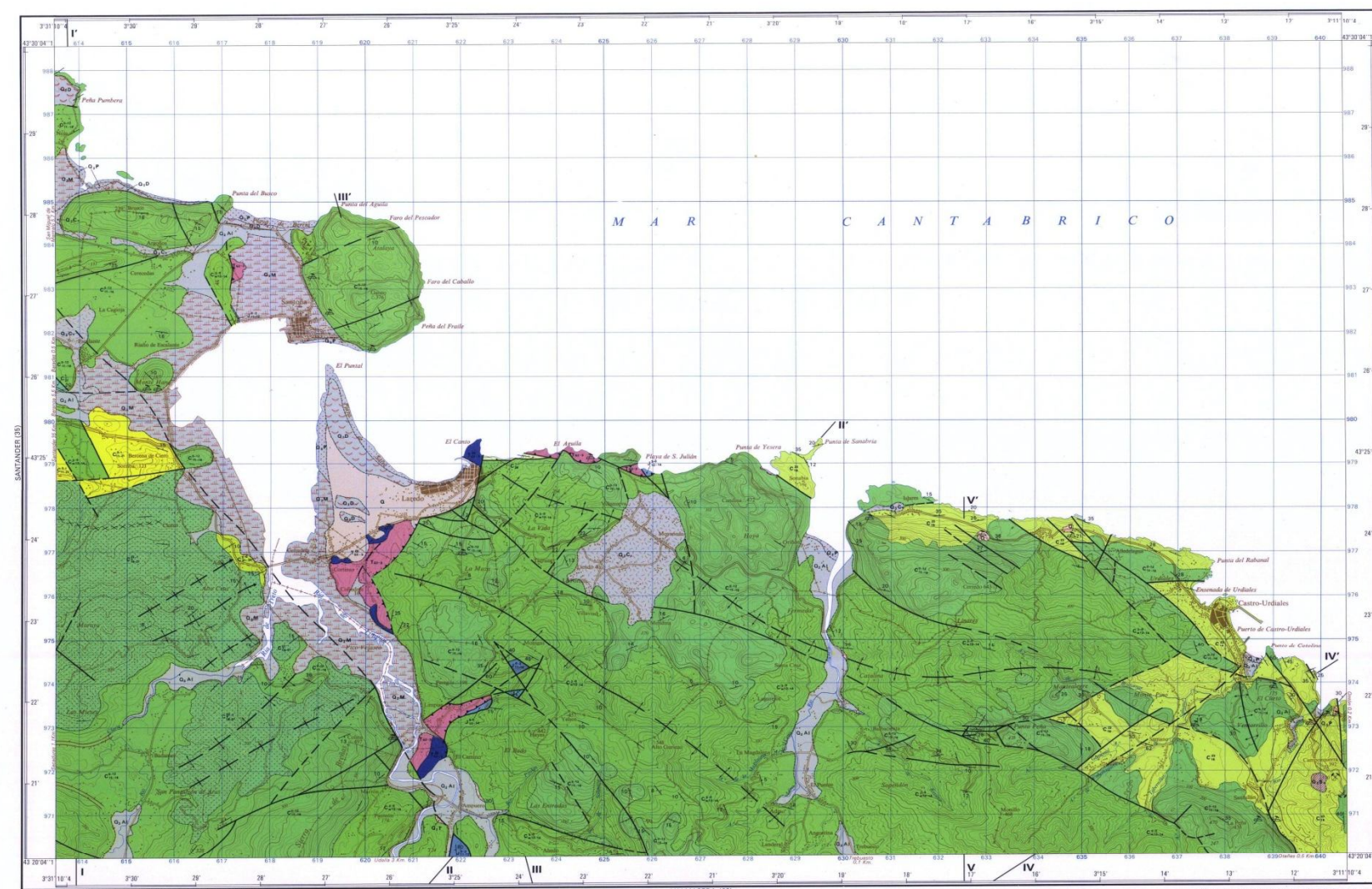
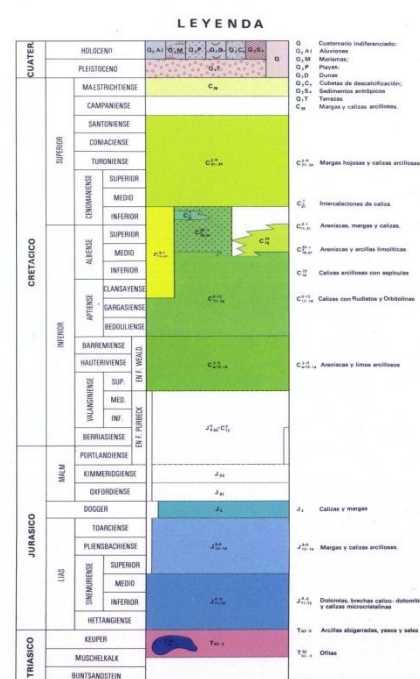
MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

E. 1:50.000

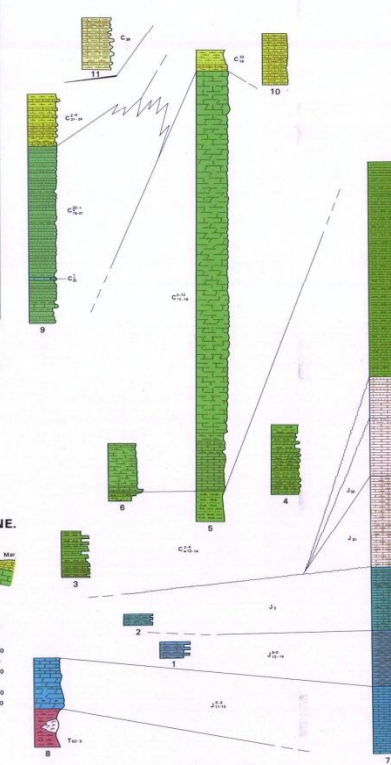


INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

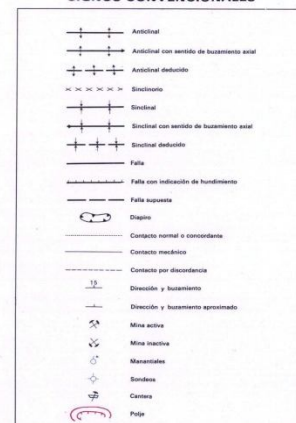
CASTRO URDIALES

36
20-04

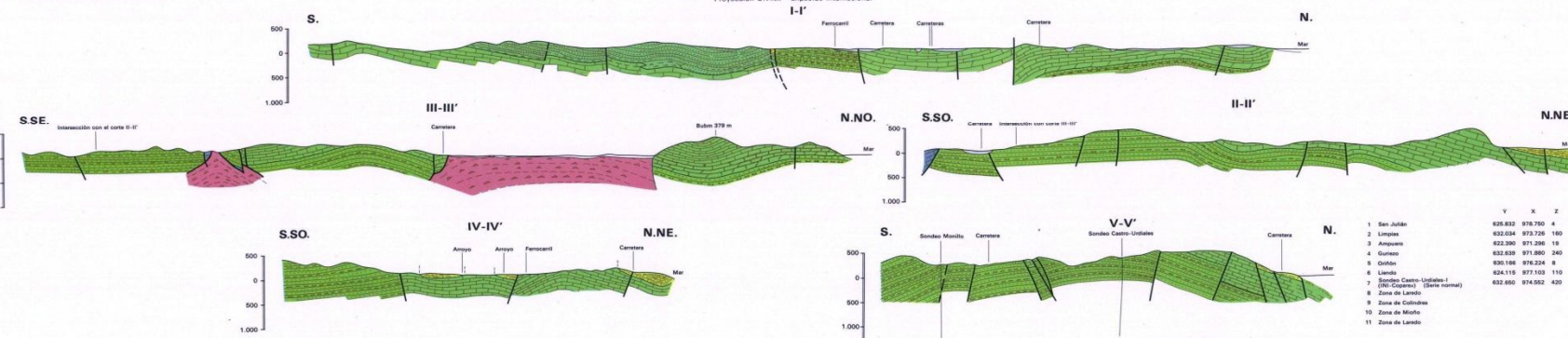
COLUMNAS ESTRATIGRAFICAS EN LAS PRINCIPALES UNIDADES O ZONAS

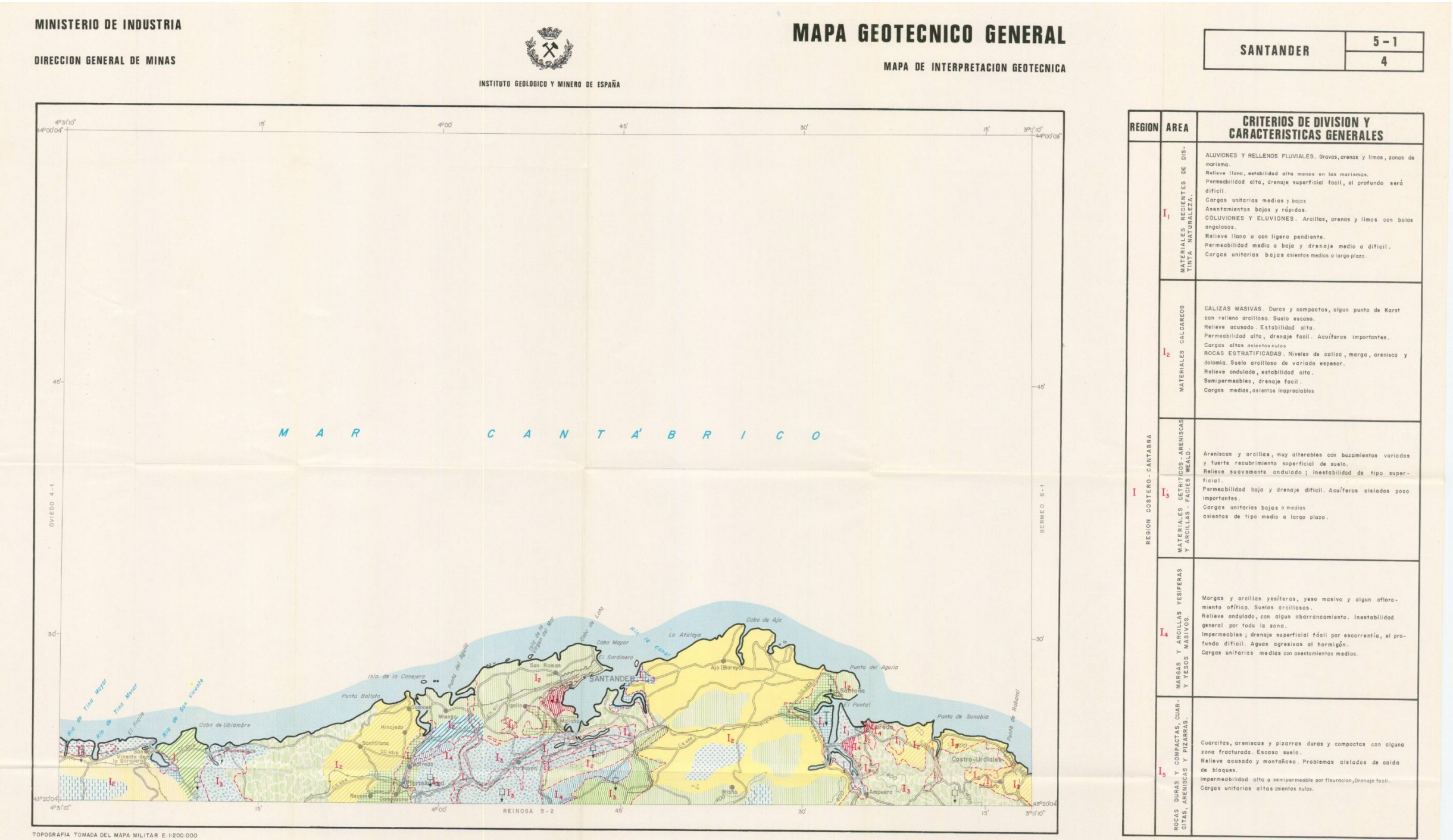


SIGNOS CONVENCIONALES



CORTES GEOLOGICOS

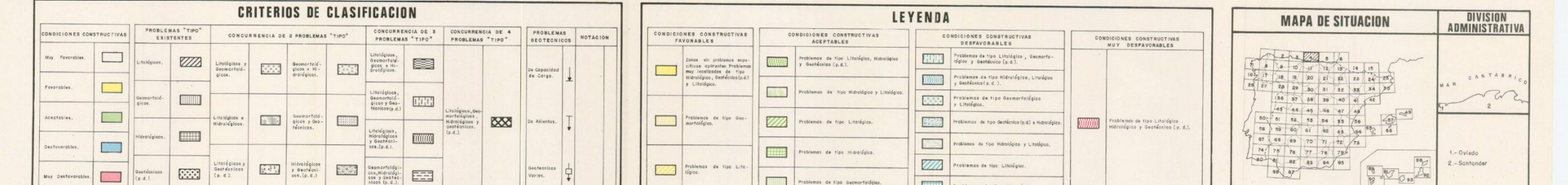




TOPOGRAFIA TOMADA DEL MAPA MILITAR E-1:200.000

1000m 0 5 10 15 20 25Km

Escala 1:200.000





ANEJO N° 04 - BATIMETRÍA



Índice

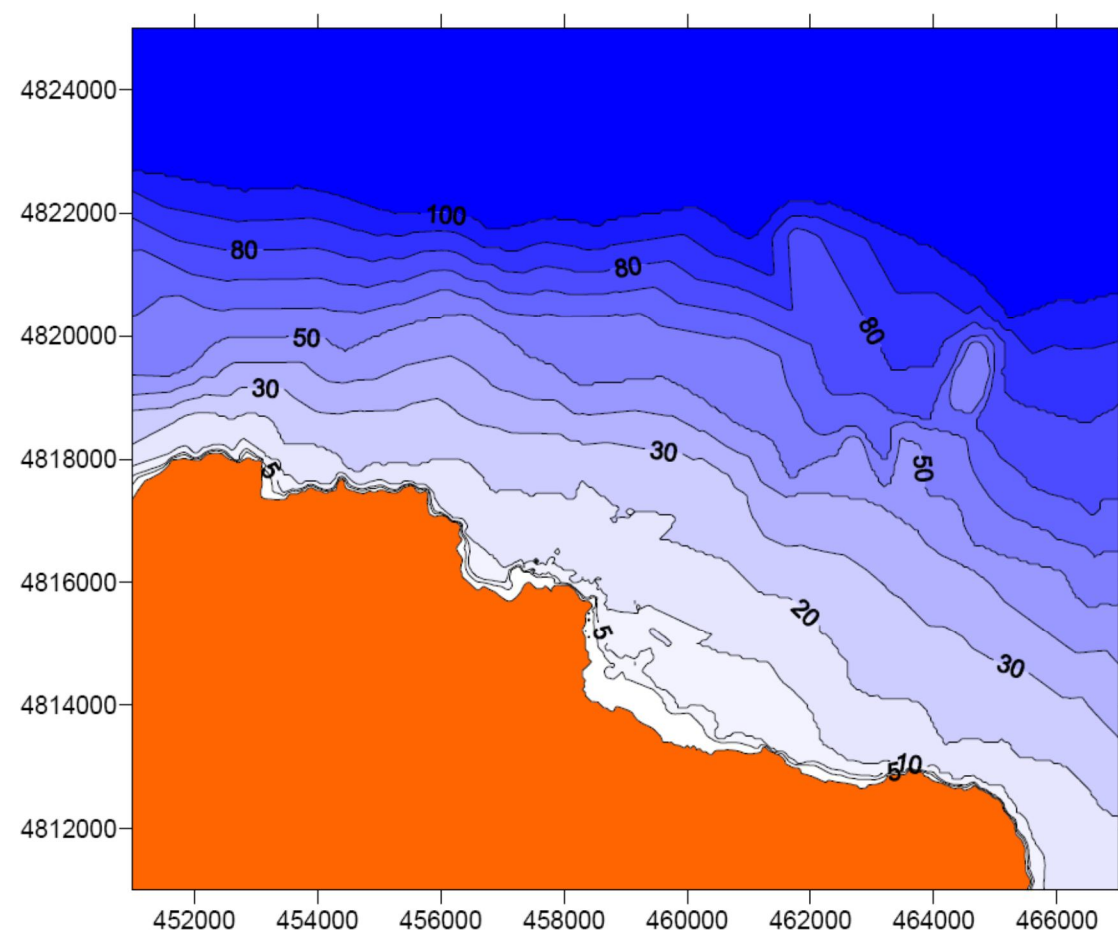
1 BATIMETRÍA..... 3

1 BATIMETRÍA

La zona que comprende la futura ubicación del puerto deportivo va desde la llamada Punta de la Mesa a la Punta de Cañaverón.

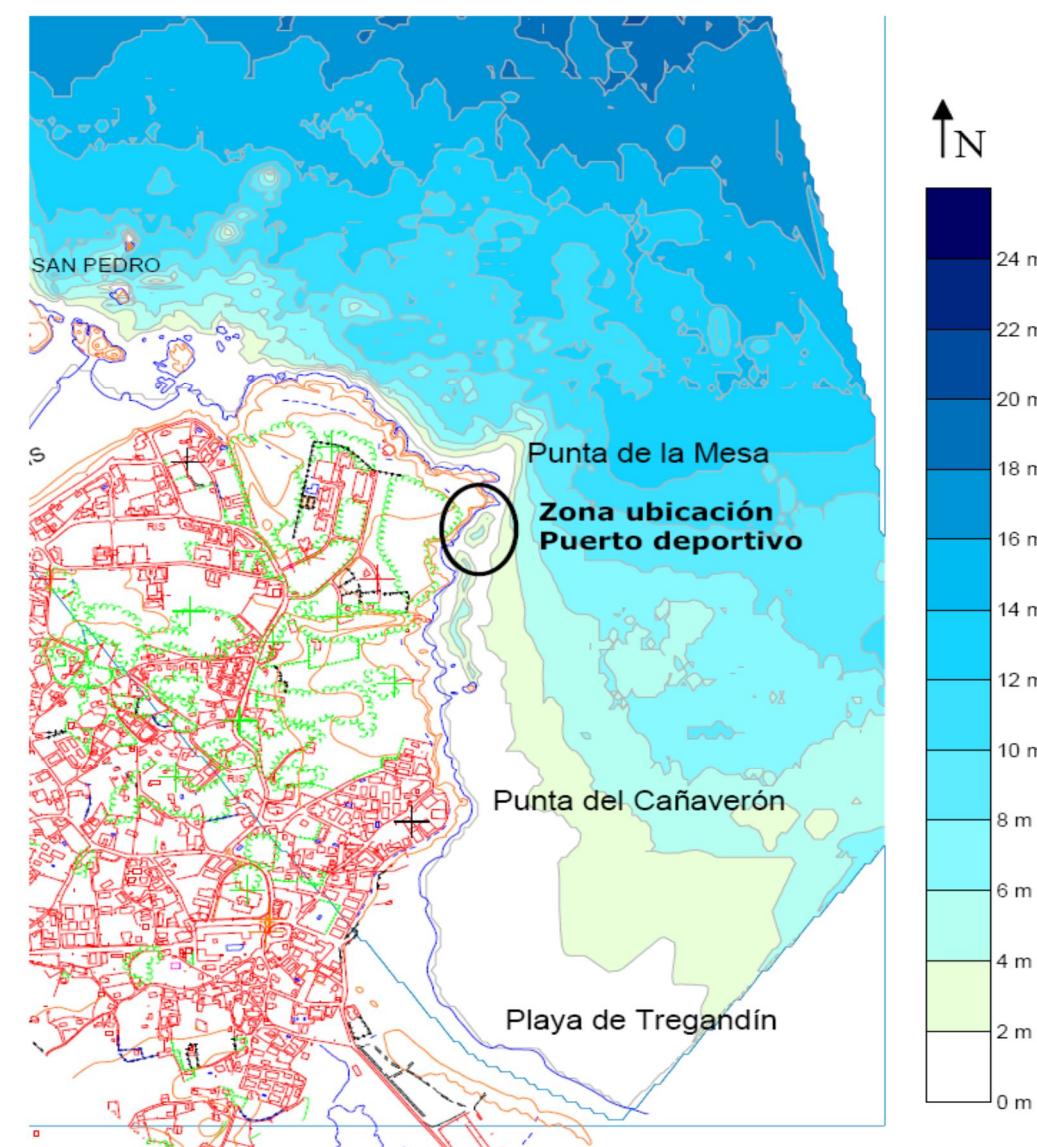
Extendiendo la zona de estudio por el Oeste hasta el Cabo Quejo y por el Este hasta el Monte Buciero, si se estudia la batimetría exterior se puede ver una batimetría más o menos recta y paralela con un bajo exterior frente al Monte Buciero. Este bajo se sitúa al noreste de la zona de estudio, por lo que en principio se podría pensar que puede afectar en la propagación de los oleajes del nordeste, que serán importantes en el estudio de la operatividad del puerto. Tras hacer varias pruebas propagando distintos oleajes del nordeste se ha comprobado que el bajo está lo suficientemente lejos como para no influir en la propagación de estos oleajes.

En la siguiente figura podemos observar la batimetría exterior:



Tras estudiar la batimetría exterior y acercarnos a la zona de estudio, es importante destacar que el lugar elegido para la ubicación del puerto está situado al abrigo natural de la Punta de la Mesa que es el cabo que protege a la zona de los oleajes del noroeste, reinantes en el Cantábrico en cuanto a dirección de procedencia e intensidad.

Por último, analizando la zona en la escala del detalle se puede notar que en las inmediaciones de la Punta de la Mesa (en su zona norte comprendida entre la playa de Ris y la Punta de la Mesa) la batimetría es compleja, llena de salientes rocosos que dificultarían la navegabilidad por esta zona. Estos salientes también son abundantes en la zona de la Punta del Cañaverón y frente a la playa de Tregandín, quedando muchos de ellos emergidos en bajamar.



Inmediatamente al abrigo de la Punta de la Mesa y junto a la costa hay un área donde se alcanzan profundidades de hasta 4 m y se aprecia la ausencia de peñascos rocosos.

La parte más somera del puerto debería tener por lo menos 2 m para embarcaciones a vela de 6 m de eslora, y por otro lado, hay que tener en cuenta que para el acceso a los medios de varado hay que garantizar un calado de 3,5 m. Por estas razones, en cuanto a la batimetría, el área descrita es la zona más idónea para la situación del puerto, puesto que es la zona que requiere menos dragado, y en caso de ser necesario se minimiza el dragado en roca.

Por otro lado, la batimetría de la zona puede ser también decisiva a la hora de situar la bocana del puerto, pues debe encontrarse en una zona de fácil navegabilidad. Por esta razón es en la zona más limpia de la batimetría donde habrá que colocar la bocana del puerto y canal de navegación.





ANEJO N° 05 – ESTUDIO DEL NIVEL DEL MAR



Índice

1	INTRODUCCIÓN	3
2	FUENTES DE DATOS.....	3

1 INTRODUCCIÓN

El conocimiento del nivel medio del mar y de su variación en cualquier punto de la costa es un aspecto determinante en el diseño y cálculo de obras marítimas, fundamentalmente en lo que se refiere a la cota de coronación de las obras y cotas de dragado, así como en el estudio de playas, ya que en las zonas inundables intermareales el proceso de transporte de sedimentos es muy activo.

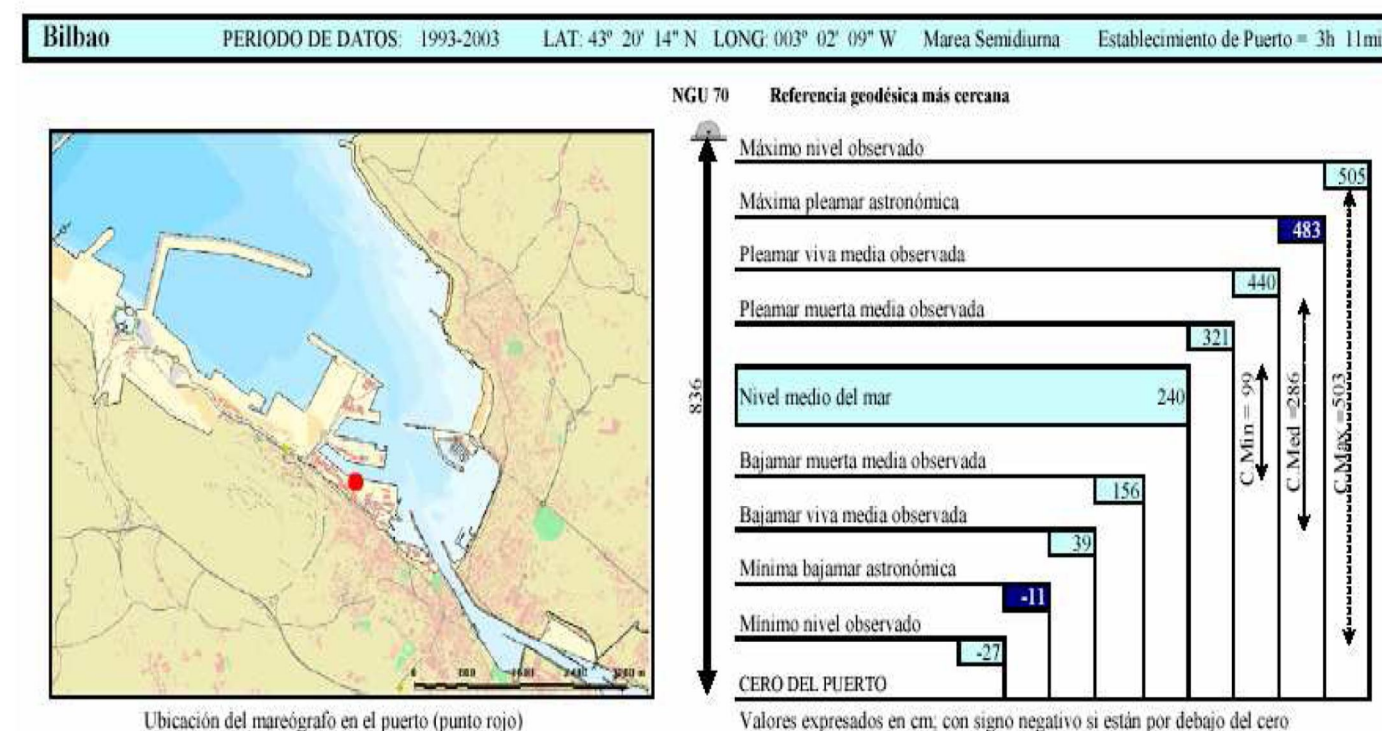
Entre los diversos factores responsables de los cambios del nivel del mar, deben tenerse en cuenta: la marea astronómica, la marea meteorológica, la sobreelevación por rotura del oleaje y por la agrupación del oleaje.

2 FUENTES DE DATOS

La información necesaria para la definición de los regímenes medio y extremal de niveles de mar se ha obtenido utilizando las siguientes fuentes de datos:

La información necesaria para la obtención del régimen del nivel de marea se ha obtenido del mareógrafo que Puertos de Estado tiene situado en el Puerto de Bilbao, y que se ha considerado más conveniente en este estudio debido a su proximidad.

A partir de los datos del mareógrafo, el área de conocimiento del medio físico de Puertos del Estado ha publicado las constantes armónicas principales de la marea, así como los niveles de referencia más relevantes. El nivel de referencia es el cero del Puerto de Bilbao, localizado a 2,174 m por debajo del NMMA. A su vez, las cotas batimétricas de la zona de estudio están referidas también al cero del Puerto de Bilbao.



El modelo hidrodinámico HAMSOM (Backhaus, 1985; Alvarez *et al*, 1997; Alvarez *et al*, 1998) para el cálculo de residuos (los residuos consisten en la diferencia existente entre la elevación predicha armónicamente y la medida por el mareógrafo y tienen su origen en la acción del viento y la presión atmosférica sobre la superficie del mar).



El régimen de nivel de marea astronómica se construye con base en las componentes armónicas principales publicadas por el Programa de Clima Marítimo. Estas componentes armónicas se muestran en la siguiente tabla:

Componente	Amplitud (m)	Frecuencia (°/hora)	Fase (Gra. Exa.)
Z0	2.394	0.00000	0.00
2Q1	0.005	12.85416	227.40
SIG1	0.005	12.92688	241.81
Q1	0.023	13.39848	275.30
RHO1	0.004	13.47120	288.60
O1	0.072	13.94280	321.99
P1	0.021	14.95872	57.29
K1	0.065	15.04080	69.42
OQ2	0.005	27.35064	29.57
EPS2	0.011	27.42372	27.39
2N2	0.040	27.89532	53.65
MU2	0.048	27.96804	51.25
N2	0.280	28.43964	72.46
NU2	0.053	28.51236	74.86
M2	1.326	28.98396	92.11
LDA2	0.008	29.45556	95.73
L2	0.031	29.52828	106.12
T2	0.026	29.95884	120.13
S2	0.466	29.99988	124.21
K2	0.132	30.08196	121.91
ETA2	0.007	30.62628	144.40
M3	0.014	43.47612	326.44
SK3	0.006	45.04104	32.82
MN4	0.013	57.42360	279.38
M4	0.028	57.96792	324.98
MS4	0.009	58.98384	32.36
MK4	0.003	59.06592	30.62
2MN6	0.003	86.40792	112.23
M6	0.004	86.95224	137.91
2MS6	0.003	87.96816	193.86

Con la información de las amplitudes, se genera una serie temporal que puede analizarse estadísticamente y con la que se construye el régimen del nivel de marea astronómica, así como la distribución de probabilidad de la carrera de marea.

Para ello, se calcula nivel de la marea como la suma de las componentes armónicas a través de la ecuación:

$$\eta = a_0 + \sum_{i=1}^8 a_i \cos(w_i t - \phi_i)$$

donde: **h** es la cota de la superficie libre,

a0 es el nivel medio respecto al cero del puerto,

ai es la amplitud de la i-ésima componente,

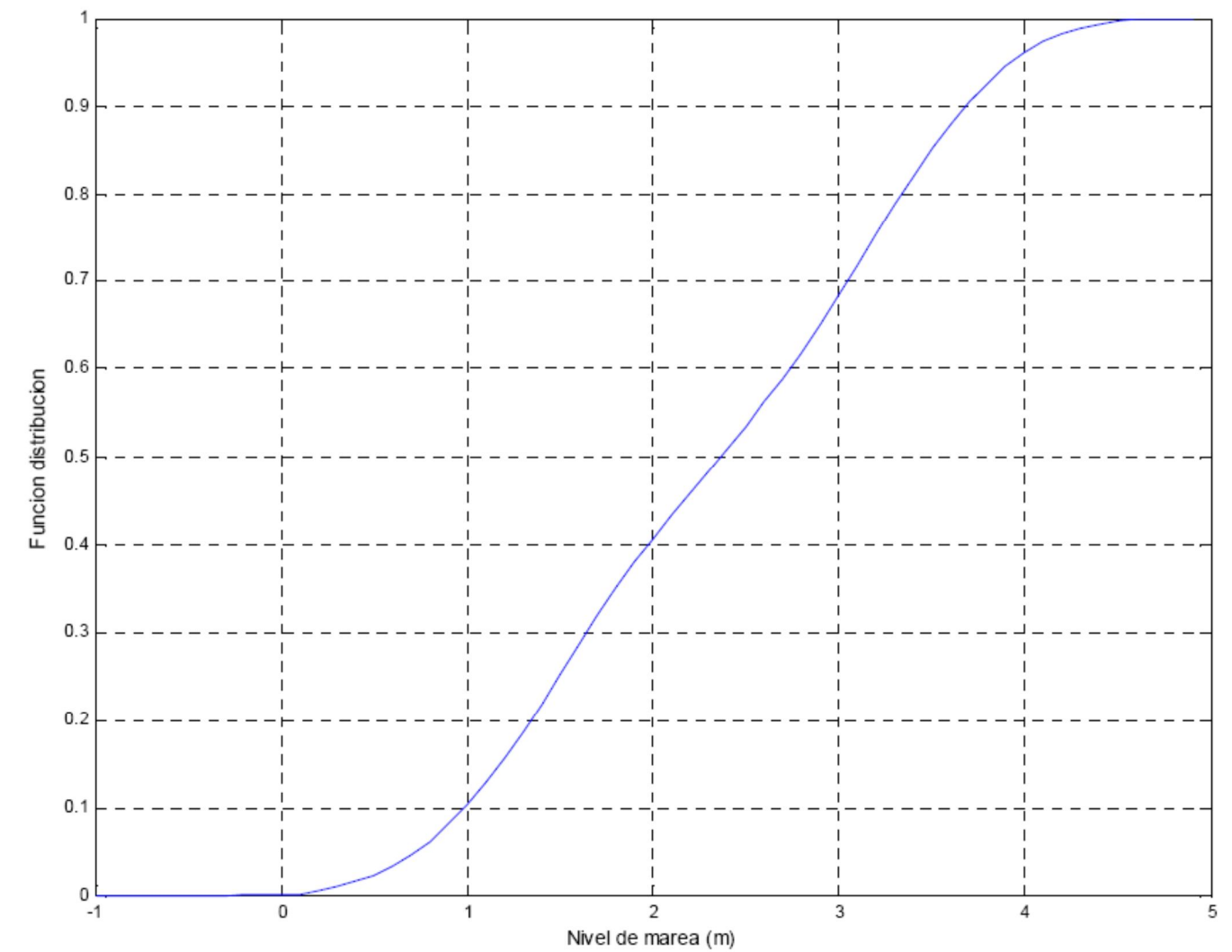
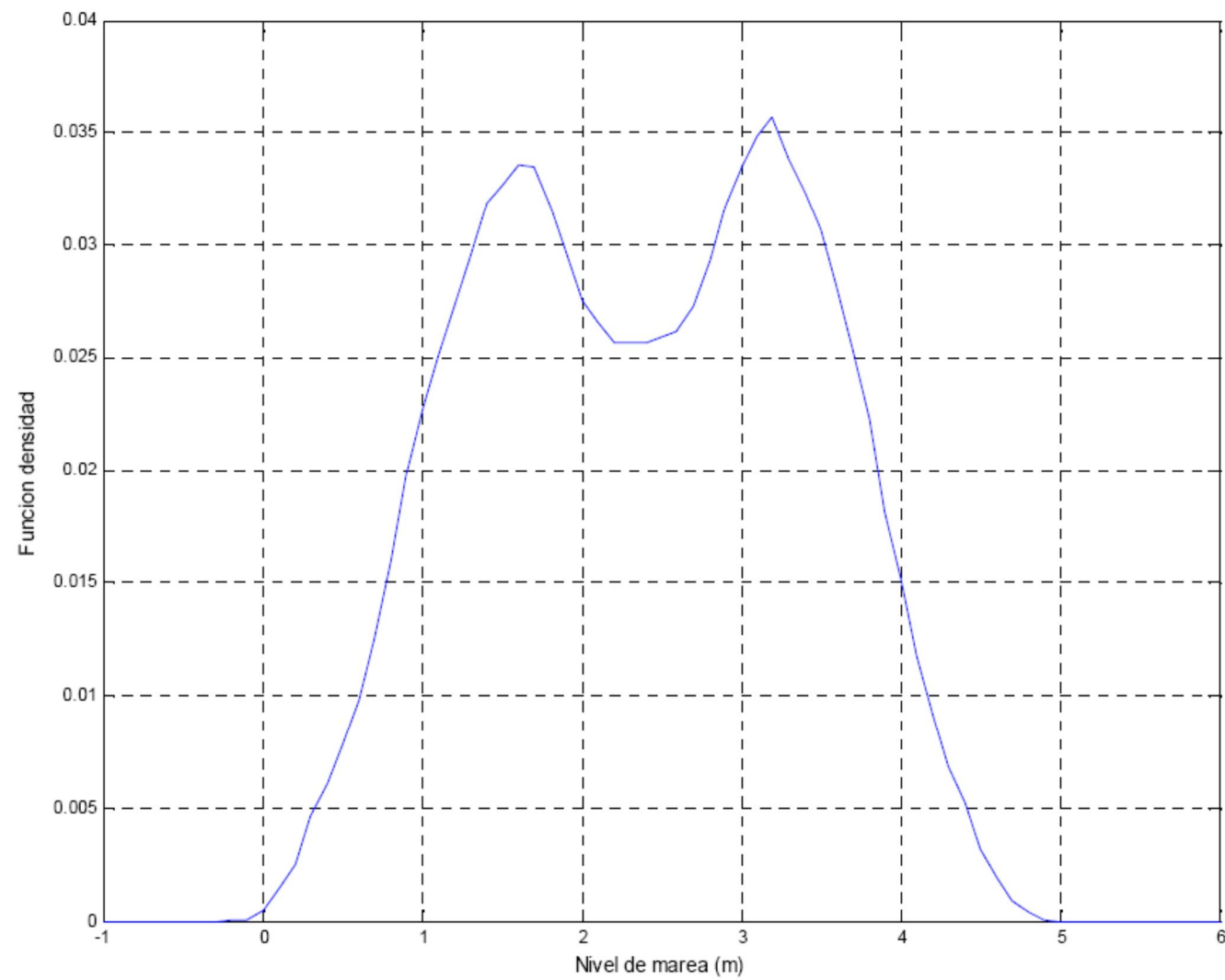
wi es la frecuencia de la i-ésima componente,

t es el tiempo y

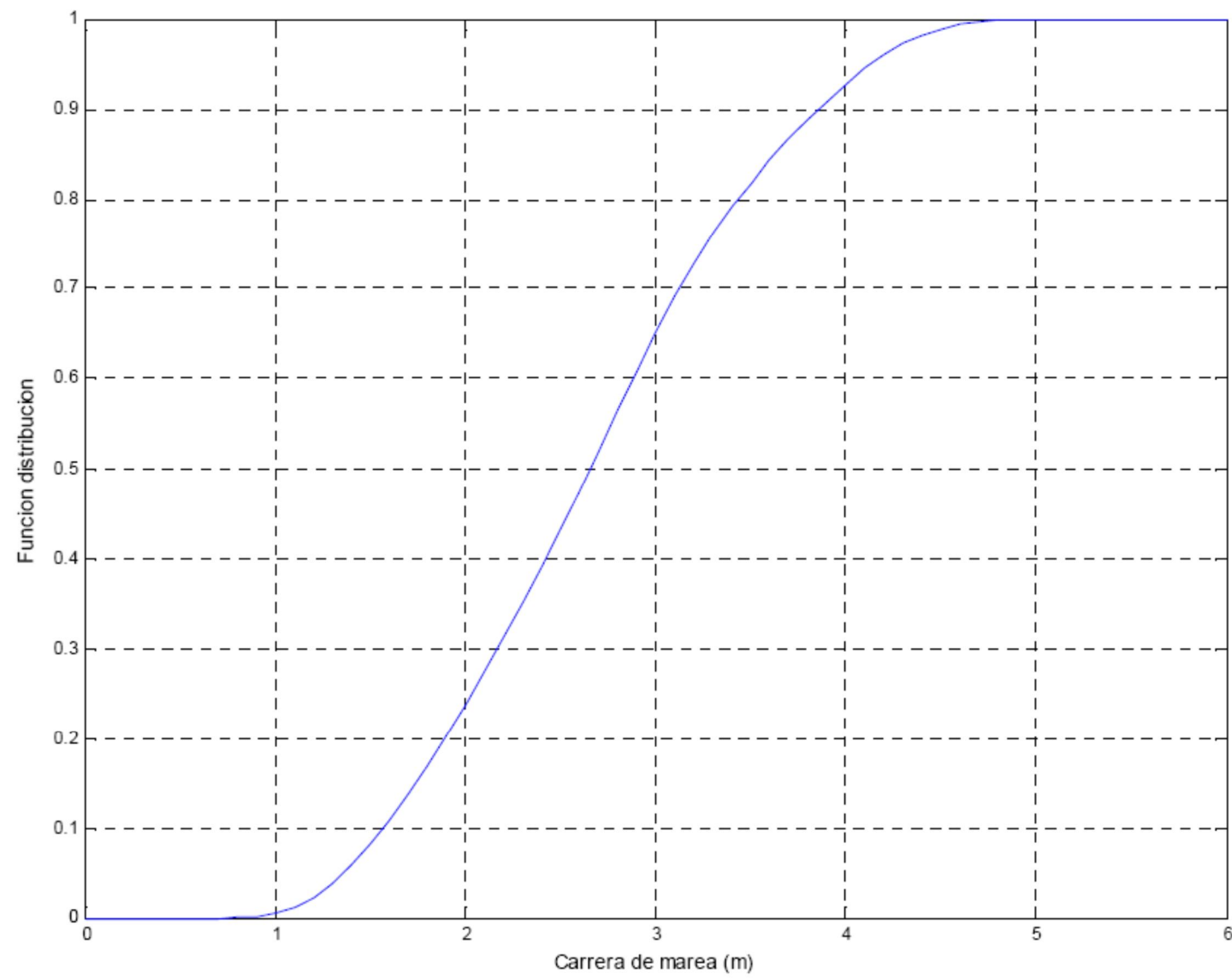
φi es la fase de la i-ésima componente.

En la serie anterior, el número de componentes coincide con las presentadas en la tabla. La serie temporal debe ser lo suficientemente larga para incluir el efecto conjunto de todas las componentes.

De este modo, se ha elaborado el régimen de nivel de marea astronómica mostrado a través de sus funciones de densidad y de distribución en las figuras siguientes. Asimismo, se presenta el régimen de carreras de marea correspondiente al Puerto de Bilbao.



En la figura se señala aproximadamente el valor de Pleamar elegido para realizar las propagaciones del oleaje que se corresponde con el percentil del 95 %. El valor resultante es **4 m**.





ANEJO N° 06 – ESTUDIO DE LA DINÁMICA LITORAL



Índice

1 MORFODINÁMICA ACTUAL DE LA PLAYA.....3

1.1 Introducción y metodología de análisis3

1.1.1 Dimensionalidad de los procesos3

1.1.2 Escala espacial y temporal de los procesos3

1.1.3 Metodología de calculo.....4

1.2 Analisis en largo plazo.....4

1.2.1 Perfil de equilibrio.....5

1.2.2 Planta de equilibrio.....8

2 MODELO MORFODINÁMICO DE FUNCIONAMIENTO DE LA PLAYA DE TREGANDIN9

2.1 Analisis en el largo plazo9

2.1.1 Perfil9

2.1.2 Forma en planta equilibrio11

2.2 Analisis en el corto plazo13

2.2.1 Modelo morfodinamico de funcionamiento a corto plazo.....13

2.3 Modelo morfodinamico de funcionamiento.....13



1 MORFODINÁMICA ACTUAL DE LA PLAYA

1.1 Introducción y metodología de análisis

En el presente capítulo se analiza la estabilidad y evolución de la playa de Tregandín, en su situación actual para comprender su funcionamiento antes del establecimiento de un propuesto Puerto Deportivo en Noja.

Previo al desarrollo de dicho análisis se plantea, en este apartado, la metodología que se utilizará en la evaluación de la estabilidad y evolución de la Playa. Una metodología que se fundamenta en dos conceptos previos:

- Dimensionalidad de los procesos.
- Escalas espacial y temporal de los procesos

1.1.1 Dimensionalidad de los procesos

Todos los procesos hidrodinámicos y sedimentarios que acontecen en una playa son, en mayor o menor medida, procesos tridimensionales. Sin embargo, las limitaciones de las herramientas, formulaciones e incluso de nuestra capacidad de entendimiento de dichos procesos no nos permiten analizarlos en toda su complejidad. De este modo, surge como primera y más importante hipótesis de trabajo en el estudio de la estabilidad de una playa, la relativa a la ortogonalidad de los movimientos longitudinales y transversales de la misma.

De acuerdo con esta hipótesis de ortogonalidad, cualquier movimiento de una playa, como por ejemplo el ocurrido tras un temporal, puede ser analizado estudiando los movimientos longitudinales y transversales de la misma, los cuales se asume que son independientes entre sí. Nótese que la hipótesis de ortogonalidad permite analizar la estabilidad de una playa estudiando por separado:

- Estabilidad del perfil de playa (eje transversal).
- Estabilidad de la planta de la playa (eje longitudinal).

La hipótesis de ortogonalidad es, en general, suficientemente aproximada a la realidad, especialmente en playas abiertas con estados morfodinámicos extremos (disipativas o reflejantes). En playas con estados morfodinámicos intermedios, o en playas encajadas con una forma en planta de gran curvatura, existe, sin embargo, una notable interacción planta-perfil, por lo que el análisis por separado del perfil y la planta debe realizarse con cautela.

1.1.2 Escala espacial y temporal de los procesos

Las diferentes dinámicas que afectan a una playa se presentan en escalas espaciales que van desde los centímetros (turbulencia), hasta las decenas de kilómetros (marea) y en escalas temporales que van desde los segundos (olas) hasta las décadas (ascenso del nivel medio del mar). Como respuesta a dichas dinámicas la morfología de la playa cambia, a su vez, dentro de todas esas escalas: centímetros-kilómetros, segundos-decadas.

A pesar de la potencia de cálculo de los ordenadores, y de los intentos realizados en esa dirección, no es posible (ni adecuado) calcular los cambios que acontecen en las escalas superiores, por integración de los procesos de las escalas inferiores. Esto es debido a la falta de una teoría unificada de transporte de sedimentos que retenga la influencia de todos los efectos que se producen en las diferentes escalas espaciales y temporales.

Esta carencia de teoría unificada da lugar a que los procesos que ocurren en diferentes escalas (de tiempo o espacio) deban ser analizados con diferentes herramientas o formulaciones. Es necesario, por tanto, conocer cuál es la escala de interés en cada problema particular y utilizar la formulación adecuada a dicha escala de interés.

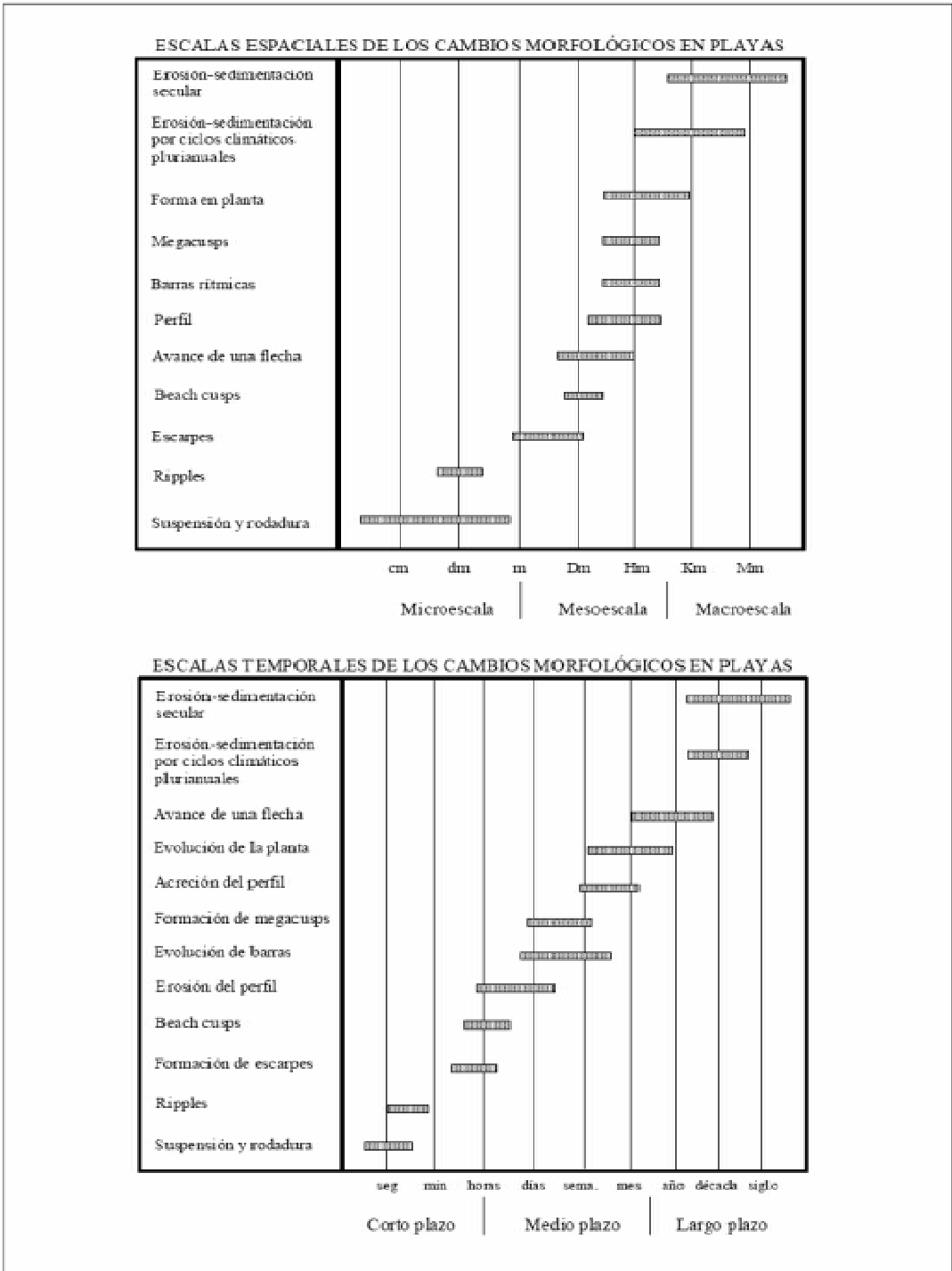
Las escalas de las diferentes dinámicas y respuestas morfológicas de las playas suelen ser clasificadas en: Micro escala, Meso escala y Macro escala de acuerdo con la dimensión espacial y en corto plazo, medio plazo y largo plazo.

En el estudio de estabilidad y evolución de una playa las escalas de interés son la Meso escala (decenas-centenas de metro), Macro escala (km) y el largo plazo (años). Los elementos de escalas inferiores (por ejemplo, la erosión producida por un temporal) solo son relevantes si sus efectos permanecen en el



tiempo, o en el espacio, en unidades cercanas a las de interés (por ejemplo, meses), o si su efecto provoca el fallo funcional de la obra (por ejemplo, el oleaje alcanza el trasdós de la playa).

El estudio de estabilidad y evolución se realizará, por tanto, con criterios y herramientas de largo plazo verificándose, posteriormente, que los eventos de corto plazo no provocan el fallo de la obra.



1.1.3 Metodología de calculo

Los elementos más relevantes de la metodología propuesta para el cálculo de estabilidad y evolución de la Playa son:

- Se acepta, como hipótesis inicial, la ortogonalidad de los movimientos longitudinales y transversales de una playa. Consecuentemente, se admite que la estabilidad de la misma puede ser analizada estudiando la estabilidad de su forma en planta y su perfil.
- Se separa el análisis de la estabilidad y evolución de la playa de acuerdo con las diferentes escalas de variabilidad de la misma. En particular se analiza la estabilidad a Largo Plazo (años) y Corto Plazo (temporal).
- Para cada una de estas escalas de interés se analiza la estabilidad y evolución de la forma en planta y perfil.

1.2 Analisis en largo plazo

El objetivo del análisis en largo plazo es determinar cuál será la forma final (planta-perfil) de la playa y/o la evolución temporal de dicha forma en escala de años. El objetivo de este tipo de análisis es asegurar que la funcionalidad de la playa se mantiene durante la vida útil de la misma.

Las formulaciones existentes para esta escala de tiempos no intentan analizar los procesos (por ejemplo, transporte de sedimentos ola a ola) sino magnitudes agregadas de los mismos. Para el análisis del perfil y de la planta de una playa dos son los tipos de modelos más utilizados: los basados en la hipótesis de equilibrio y los basados en la ecuación de la difusión.

La hipótesis de equilibrio postula que si la acción de las dinámicas actantes se mantiene indefinidamente, la forma de la playa alcanzará una posición final constante, en equilibrio con dichas dinámicas. En la práctica no es necesario que la acción se mantenga indefinidamente sino que la respuesta de la forma sea mucho más rápida que la escala de interés.

En el caso del perfil, se asume que las modificaciones del mismo se producen en escalas de tiempo que pueden ser consideradas como instantáneas en un estudio a largo plazo, lo que implica que el perfil siempre

alcanza la posición de equilibrio. En el caso de forma en planta, también se puede analizar la forma final de equilibrio, aunque ésta solo tiene sentido en playas encajadas donde no hay una pérdida neta de material.

La ecuación de la difusión se basa, en cierto modo, en el mismo concepto, y establece que la forma de una playa tiende hacia el equilibrio tanto más rápido cuanto más lejos se encuentre de dicha posición de equilibrio. Este tipo de formulaciones permiten determinar la evolución temporal de la forma de la playa y, por este motivo, se denominan modelos de evolución (por ejemplo, modelos de evolución de la línea de costa).

1.2.1 Perfil de equilibrio

Como es sabido, el *perfil de playa* se define como la variación de la profundidad del agua con la distancia desde la línea de costa. Por otro lado, el *perfil de equilibrio* se puede definir, Dean (1991), como el resultante del balance entre fuerzas constructivas y destructivas que ocurre en condiciones de oleaje estacionario para un sedimento en particular.

El perfil de playa depende de la granulometría presente ya que el transporte transversal es función de las acciones hidrodinámicas, las dimensiones de la partícula y de su peso.

Al mismo tiempo, es de suponer, que el oleaje se verá afectado por los cambios en la configuración del perfil, pues el oleaje responde a la configuración batimétrica. Tal circunstancia, lleva a concluir, que existe una relación biunívoca de equilibrio, entre la dinámica marina y la morfología del perfil.

La descripción analítica del perfil de playa fue estudiada por varios autores, entre ellos Bowen, Dalrymple, Fredsøe, Dally y Dean. En general, en todos los modelos se presenta un perfil de equilibrio cóncavo, donde la pendiente de la playa decrece conforme nos alejamos de la costa. Esta descripción es consistente con un sin número de perfiles medidos en campo. En general todos los modelos asumen, que el perfil se forma en función de un oleaje que se disipa paulatinamente conforme se propaga hacia la costa.

Naturalmente, a partir de cierta profundidad, el perfil de equilibrio ya no responde activamente a las acciones del oleaje, definiéndose una profundidad a partir de la cual, el transporte de sedimentos transversal y longitudinal no tiene una magnitud apreciable.

Esta profundidad se conoce como la profundidad de corte, o límite del perfil activo, y puede ser estimada por la expresión:

$$h^* = 1,75 H_{s12} - 57,9 (H_{s12}^2 / gT_s^2)$$

propuesta por Birkemeier (1985), o bien por la ecuación:

$$h^* = 2,28H_{s12} - 68,5 \left(\frac{H_{s12}^2}{gT_s^2} \right)$$

propuesta por Hallermeier (1981), donde:

H_{s12} = altura de ola significante local que es excedida 12 horas al año.

T_s = período signifiante asociado a H_{s12} .

1.2.1.1 Metodo conceptual de equilibrio

Existen diversas formulaciones que permiten describir un perfil de playa conocido el tamaño del material existente (arena, grava) y el oleaje actuante. Dean (1977), por ejemplo, obtuvo, a partir de datos referentes a playas en diversos lugares del mundo, las siguientes características para un perfil de equilibrio:

- Ecuación del perfil: $h = A x^{2/3}$
- Valor del parámetro de forma A: $A = k \omega^{0.44}$

h = profundidad (m)

x = distancia (m)

w = velocidad de caída del grano (m/s)

g = gravedad (m/s²)

Esta formulación es válida hasta la profundidad de corte descrita en el apartado anterior.

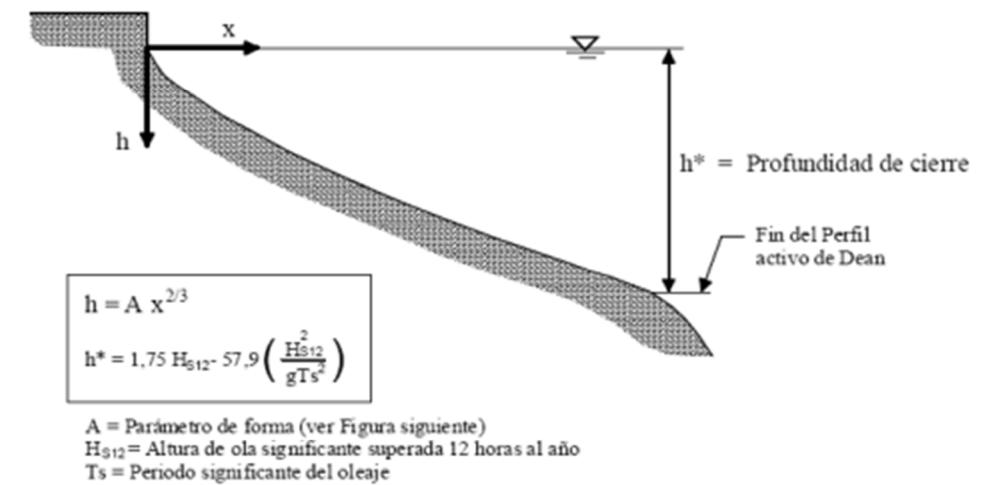
Es interesante señalar que en la formulación de Dean (1977) la forma del perfil depende única y exclusivamente del tamaño del sedimento a través del parámetro de forma A, mientras que el oleaje nos señala la cota de finalización del perfil, h^* .

De este modo, una playa de arena tendrá una pendiente más tendida que una playa de gravas. Del mismo modo, una playa abierta al oleaje, esto es, expuesta a un oleaje mayor, tiene un perfil activo más largo que otra playa en un lugar resguardado.

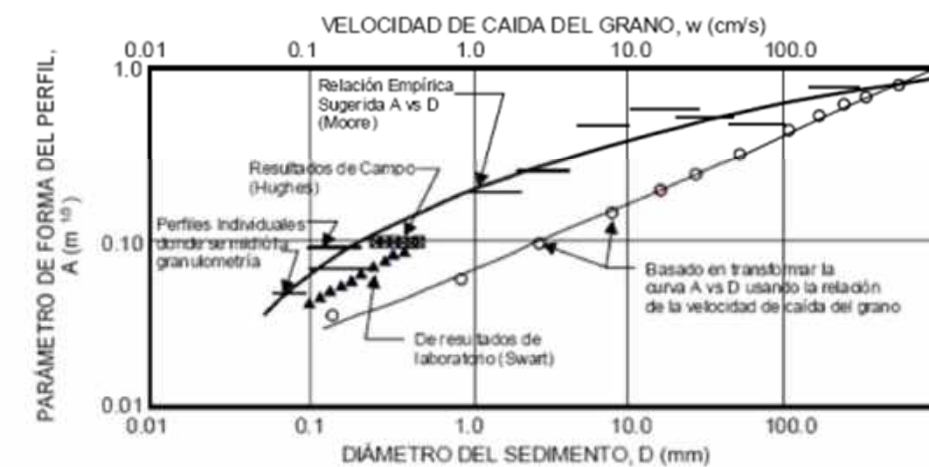
El valor del coeficiente k que relaciona el parámetro A con la velocidad de caída del grano obtenido por Dean (1987) fue $k = 0,51$.

La expresión parabólica del perfil de equilibrio ($h = Ax^{2/3}$) fue inicialmente obtenida por vía empírica a partir de ajustes de playas naturales, Bruun (1954). Posteriormente, Dean (1977) mostró que dicha expresión es consistente con la hipótesis de que la disipación de energía por unidad de volumen en la zona de rompientes es constante. El perfil de equilibrio no establece cual es el límite del mismo mar adentro, siendo usual adoptar por tal límite, la profundidad de cierre, h^* , obtenida por Birkemeier (1985).

PERFIL DE EQUILIBRIO, Dean (1977)



Moore (1982) encontró una relación empírica entre el tamaño del grano, D_{50} , y el parámetro de forma A. Esta relación ha sido posteriormente modificada por Dean (1987) expresándola en términos de la velocidad de caída de grano, w. Es aconsejable, no obstante, verificar las relaciones A - w en casos reales con datos de playas próximas.



$$A \text{ (m}^{1/3}\text{)} = K w^{0.44} \text{ (m/s)}$$

Valor propuesto por Dean (1987): $K=0,51$
Media Perfil emergido Mar Cantábrico: $K=0,65$
Media Perfil sumergido Mar Cantábrico: $K=0,55$

De manera aproximada, y para arenas de densidad $\rho_s = 2,65 \text{ tn/m}^3$, la velocidad de caída del grano puede obtenerse como:

$$\begin{aligned} w \text{ (m/s)} &= 1,1 \cdot 10^6 D^{0.5} \text{ (m)} & D < 0,1 \text{ mm} \\ w \text{ (m/s)} &= 273 D^{1.1} \text{ (m)} & 0,1 < D < 1 \text{ mm} \\ w \text{ (m/s)} &= 4,36 D^{0.5} \text{ (m)} & D > 1 \text{ mm} \end{aligned}$$

D = Diámetro del sedimento

González (1995) y Bernabeu (1999) mostraron que los perfiles de playa deben ser representados por dos perfiles parabólicos, uno para el perfil de rotura, es decir desde la cota de pleamar hasta el límite exterior de rotura de bajamar, y otro para el perfil de asomeramiento, entre el límite del perfil de rotura y h^* . La expresión de la forma de cada uno de los tramos del perfil resulta.

- Perfil rotura
$$x = \left(\frac{h}{A}\right)^{3/2} + \frac{B}{A^{3/2}} h^3$$
- Perfil asomeramiento
$$x - x_0 = \left(\frac{h - M}{C}\right)^{3/2} + \frac{D}{C^{3/2}} (h - M)^3$$

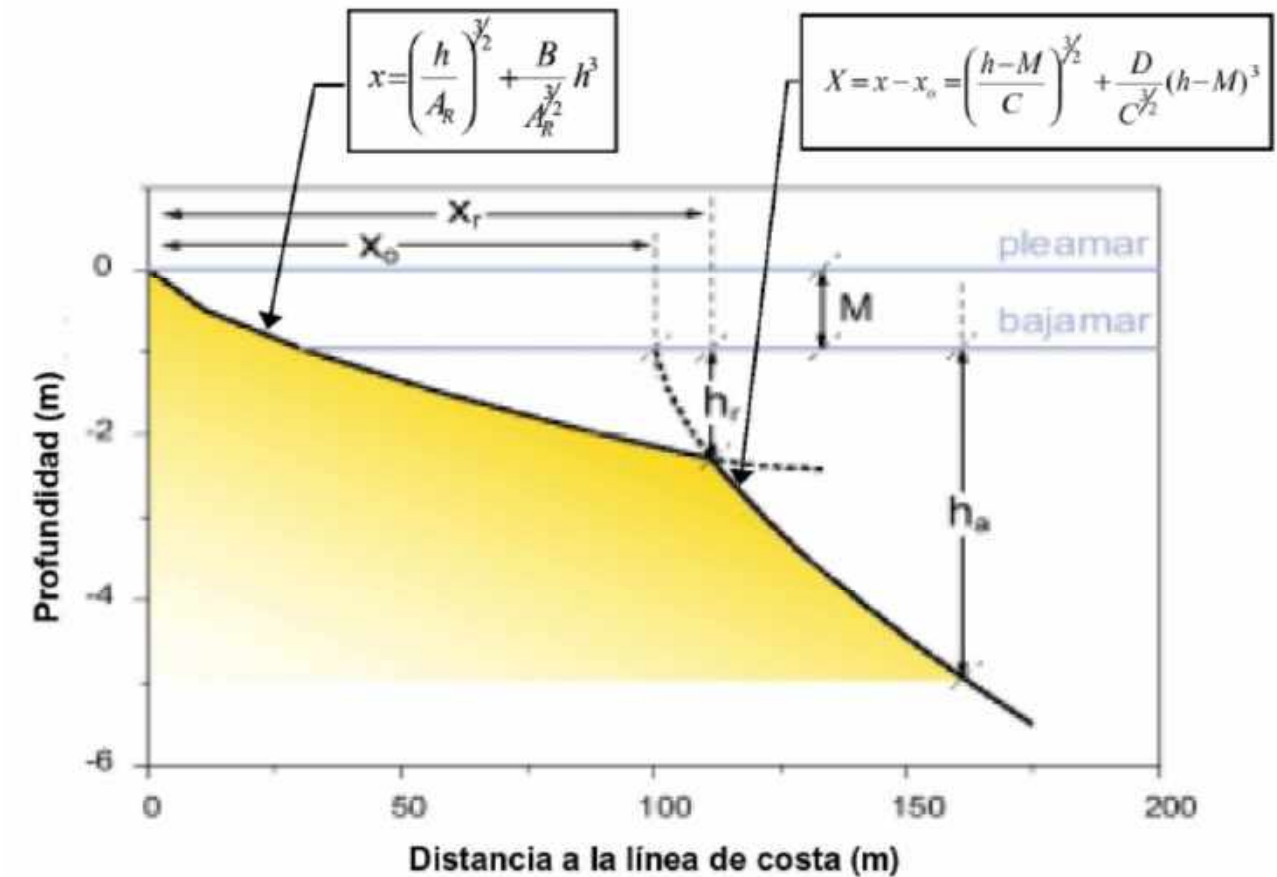
con:

$$A, B, C, D = f(W)$$

$$W = H_s / (wt)$$

$$h_r = 1,1 H_s$$

Nótese que en esta formulación la forma del perfil depende no solo del tamaño del grano, sino también del oleaje a través del parámetro de velocidad adimensional de caída de grano del perfil emergido, W . Esta formulación ha sido verificada con éxito en numerosas playas y será utilizada en el presente estudio.



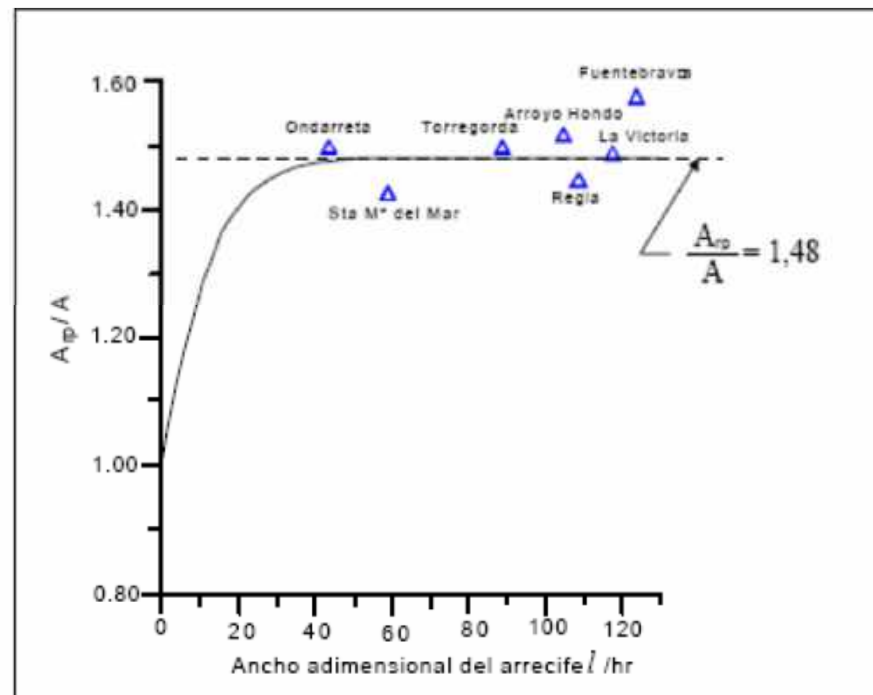
Con cierta frecuencia las playas no presentan un perfil completo de arena estando su parte sumergida apoyada en una rasa o laja rocosa. Si la laja tiene suficiente entidad las olas romperán sobre ella y la cantidad de energía que recibe la playa estará controlada por la geometría de la laja, esto es, por su calado y su anchura.

Dado que la disipación por rotura sobre un fondo rígido horizontal es superior que la acontecida sobre una playa natural, el resultado final es que la energía que alcanza la playa, tras pasar la laja, es menor que la que alcanzaría a una playa natural en la misma profundidad. Puesto que la energía total a disipar por la playa tras la laja es menor que la de una playa completa, la playa con laja necesitará una longitud menor para disipar la energía, lo que se traduce en una pendiente mayor. Esta mayor pendiente puede ser tenida en cuenta modificando el valor del parámetro de forma, A , que, en este caso, no será función exclusiva del tamaño de la arena sino de las características de la laja.

Muñoz (1996) comprobó que los perfiles de playa apoyados en una laja rocosa presentaban una pendiente superior a la que correspondería al tamaño de grano de la playa. El motivo de esta mayor pendiente radica en la disipación de la energía del oleaje debido a la rotura sobre la laja.



El perfil apoyado en una laja puede ser representado por un perfil parabólico (ver Cuadro A.II.1) con un factor de forma, A_{rp} , mayor que el asociado al tamaño de grano, A . La relación entre A_{rp} y A queda reflejada en la siguiente Figura:



Nota: Para que el perfil con laja pueda ser aplicado, debe verificarse que la anchura de la laja, l , sea superior a 20-30 hr.

1.2.2 Planta de equilibrio

Existen formulaciones empíricas que permiten estimar cuál es la forma en planta de playas ubicadas en la zona de sombra de un cabo o elemento de protección.

Hsu *et al.* (1989) propusieron para la forma en planta de una playa la expresión:

$$\left(\frac{R}{R_0}\right) = C_0 + C_1 \left(\frac{\beta}{\theta}\right) + C_2 \left(\frac{\beta}{\theta}\right)^2$$

donde:

R =radio vector, tomado desde el punto de difracción, que define la forma de la playa.

R_0 = radio vector, tomado desde el punto de difracción, correspondiente al extremo no abrigado de la playa.

C_0, C_1, C_2 =coeficientes (función de b).

b =ángulo (fijo) formado entre el frente de oleaje y el radio vector R_0 .

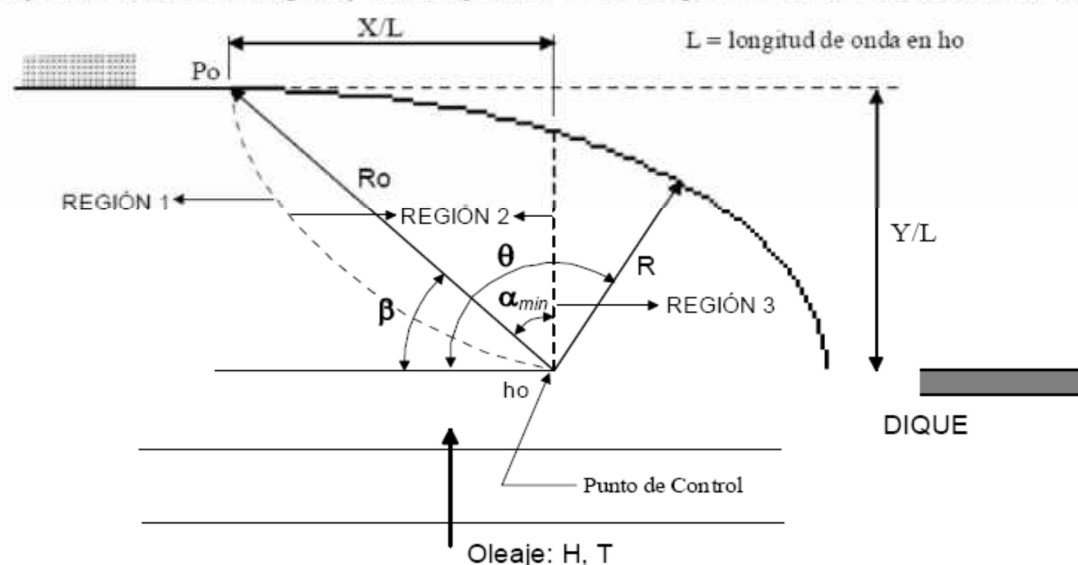
q =ángulo (variable) entre el frente de oleaje y el radio vector R .

González y Medina (2001) desarrollaron una metodología para el diseño de playas encajadas a partir de la formulación de Hsu. En el método desarrollado β es función de:

- El número de longitudes de onda o distancia adimensional que exista hasta la línea de costa (Y/L), siendo Y la distancia a la línea de costa y L la longitud de onda;
- La dirección del frente del oleaje, que corresponde con la dirección del flujo medio de energía en la zona del polo de difracción (punto de control). En la figura siguiente se muestra de forma resumida la metodología para obtener la forma en planta de equilibrio.

Nótese que en el caso que no exista punto de difracción, o que éste no afecte a la playa, la alineación de la misma será paralela al frente del oleaje que corresponde con la dirección del flujo medio de energía.

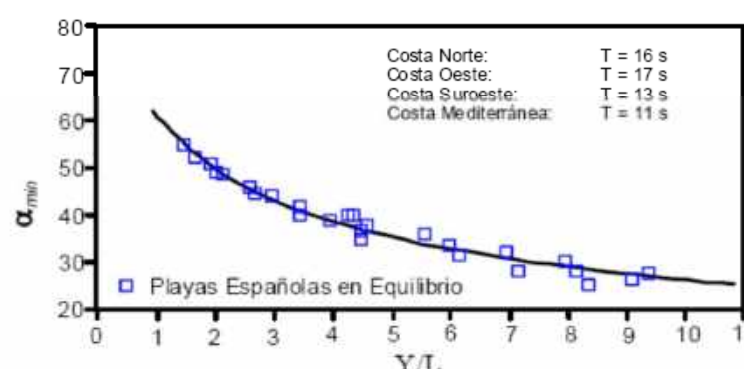
La forma en planta de equilibrio estático de una playa encajada puede ser representada por la expresión parabólica de Hsu y Evans (1989). En las Figuras y Tablas adjuntas se definen los parámetros necesarios de dicha formulación:



$$\frac{R}{R_0} = C_0 + C_1 \frac{\beta}{\theta} + C_2 \left(\frac{\beta}{\theta} \right)^2$$

β°	C_0	C_1	C_2
20	0.054	1.040	-0.094
22	0.054	1.053	-0.109
24	0.054	1.069	-0.125
26	0.052	1.088	-0.144
28	0.050	1.110	-0.164
30	0.046	1.136	-0.186
32	0.041	1.166	-0.210
34	0.034	1.199	-0.237
36	0.026	1.236	-0.265
38	0.015	1.277	-0.296
40	0.003	1.322	-0.328
42	-0.011	1.370	-0.362
44	-0.027	1.422	-0.398
46	-0.045	1.478	-0.435
48	-0.066	1.537	-0.473
50	-0.088	1.598	-0.512
52	-0.112	1.662	-0.552
54	-0.138	1.729	-0.592
56	-0.166	1.797	-0.632
58	-0.196	1.866	-0.671
60	-0.227	1.936	-0.710
62	-0.260	2.006	-0.746
64	-0.295	2.076	-0.781
66	-0.331	2.145	-0.813
68	-0.368	2.212	-0.842
70	-0.405	2.276	-0.867
72	-0.444	2.336	-0.888
74	-0.483	2.393	-0.903
76	-0.522	2.444	-0.912
78	-0.561	2.489	-0.915
80	-0.600	2.526	-0.910

El uso de dicha expresión para el diseño de playas puede ser realizado por medio de la metodología desarrollada por González (1995). Esta metodología propone que el ángulo, $\beta = 90^\circ - \alpha_{min}$, está determinado por la distancia, (Y/L) , entre la playa y el punto de control, pudiendo obtenerse los valores de α_{min} de la Figura adjunta:



La dirección del oleaje que se ha de utilizar en la metodología, corresponde con el del flujo medio de energía que alcanza el punto de control, independientemente que la playa sea completa (llegue hasta Po) o no.

2 MODELO MORFODINÁMICO DE FUNCIONAMIENTO DE LA PLAYA DE TREGANDIN

2.1 Analisis en el largo plazo

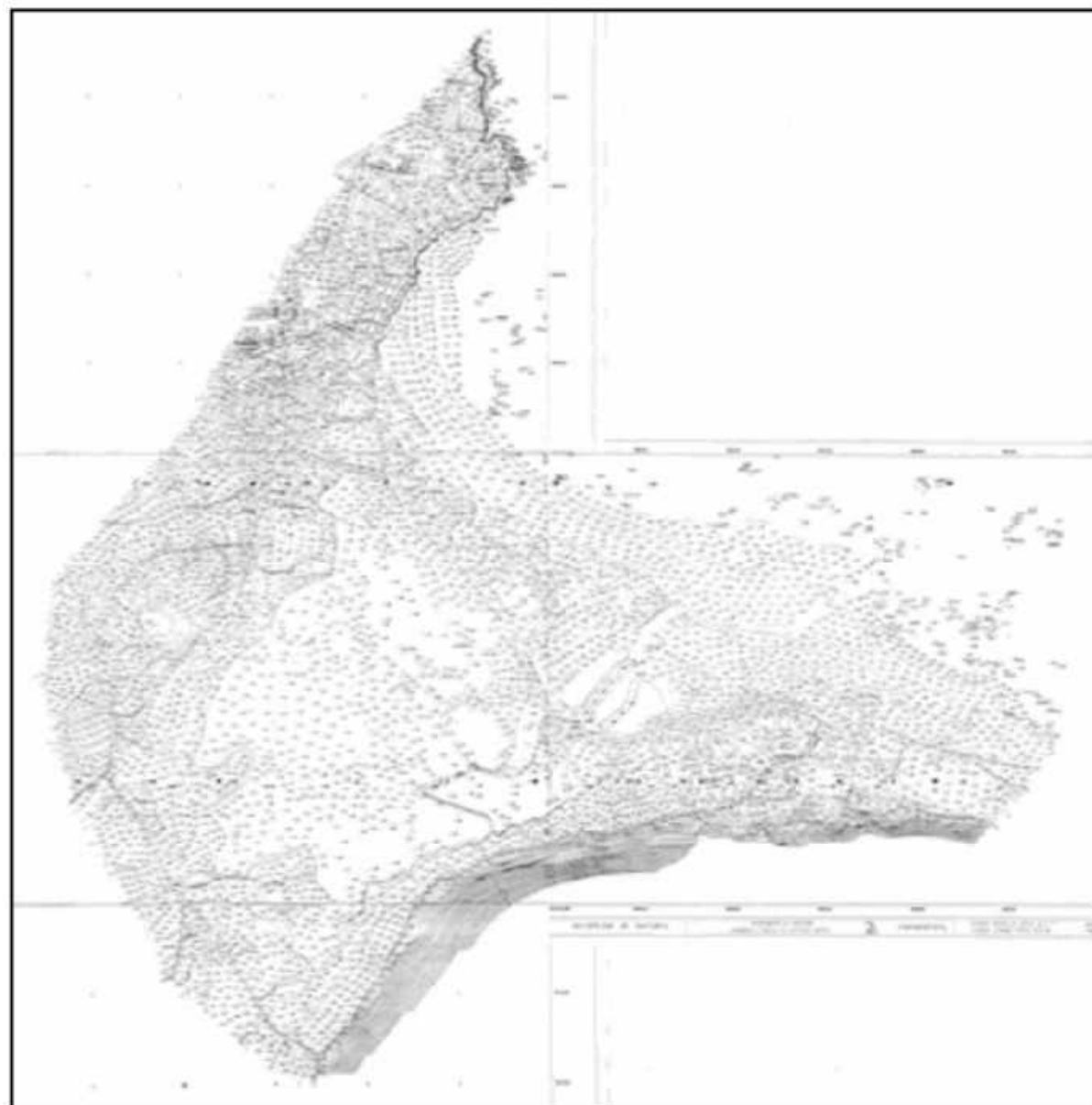
2.1.1 Perfil

Se considera que todos los perfiles de Playa de Tregandín se encuentran apoyados sobre una laja rocosa, que mantiene la playa encajada en el fondo. A continuación se presenta un detalle de la morfología con objeto de mostrar las múltiples formaciones rocosas que inclusive alcanzan a la línea de costa en algunos puntos.



Para analizar los perfiles en la Playa de Tregandín, se cuentan con los datos topográficos obtenidos por el Departamento de Ingeniería geográfica y Técnicas de Expresión Gráfica de la Universidad de Cantabria, durante la campaña de campo correspondiente al proyecto “Estudio Hidrodinámico, Hidrológico y Biológico de las Marismas de Tregandín (Noja)”.

La siguiente figura muestra el mapa resultante de la campaña de campo antes mencionada.



Se puede observar que la campaña de campo, coincide con la zona de estudio, comprendiendo la zona de las Marismas de Tregandín y la playa adyacente, por lo que la selección de los perfiles se realiza en dicha zona.

Se obtuvieron dos perfiles representativos de la zona aproximadamente a 400 m del extremo Oeste de la Playa y 600 m respectivamente.

La finalidad de este apartado es comprobar que los perfiles de la playa en la zona de estudio, obedecen a una forma de perfil apoyado en laja rocosa, que puede ser ajustado a través de la formulación teórica propuesta por Muñoz (1996) para el perfil apoyado en laja rocosa.

Antes de analizar los perfiles de playa, cabe mencionar que la profundidad de cierre que define el límite del perfil activo, dado que la zona de estudio se encuentran apoyada sobre una laja rocosa en la cota 0.0 de bajamar, el valor de h^* corresponde a la cota 0.0 de bajamar.

Se muestra la foto en planta de la playa de Tregandín, en donde se puede observar las formaciones rocosas que comienzan a aparecer a los pocos metros de la línea de costa. El valor de h^* seleccionado, se localiza aproximadamente a una distancia de 350 m medida desde la línea de costa.

La metodología de ajuste está basada en el ajuste de un factor de forma, Arp , mayor que el asociado al tamaño de grano, A . La relación entre Arp y A queda se ha obtenido a través de mediciones en playas reales. En este caso, se considera el factor $Arp/A = 1.48$ que corresponde a anchos adimensionales de la laja rocosa superiores a 50.

Por otro lado, para de esta forma poder aplicar la formulación propuesta por Muñoz (1996) para perfil de playa apoyado sobre laja rocosa o arrecife, se tiene que la laja rocosa es lo suficientemente ancha para poder asegurar que la longitud de la laja supere al menos 60 veces la profundidad de cierre h^* , es decir que el ancho adimensional de la laja rocosa $l/h^* > 60$.

A continuación se muestra el diagrama del perfil de la playa de Tregandín apoyado en una laja rocosa considerando un tamaño de grano medio de 0.25 mm y una caída de grano de 0.0689 m/s para el perfil 1, y un tamaño de grano de 0.2 mm con una caída de grano de 0.02 m/s, para el perfil 2.

Perfil 1

$$h = Arp \cdot x^{\frac{2}{3}}$$

$$w = 0.06893 \text{ m/s}$$

$$K = 0.65 \text{ (Cte. Perfil emergido en el Mar Catábrico)}$$

$$A = K \cdot w^{0.44}$$

$$A = 0.65 \cdot (0.06893)^{0.44} = 0.20037$$

$$Arp = 1.48 \cdot A = 0.296548$$

$$h = 0.296548 \cdot x^{\frac{2}{3}}$$

Perfil 2

$$h = Arp \cdot x^{\frac{2}{3}}$$

$$w = 0.02 \text{ m/s}$$

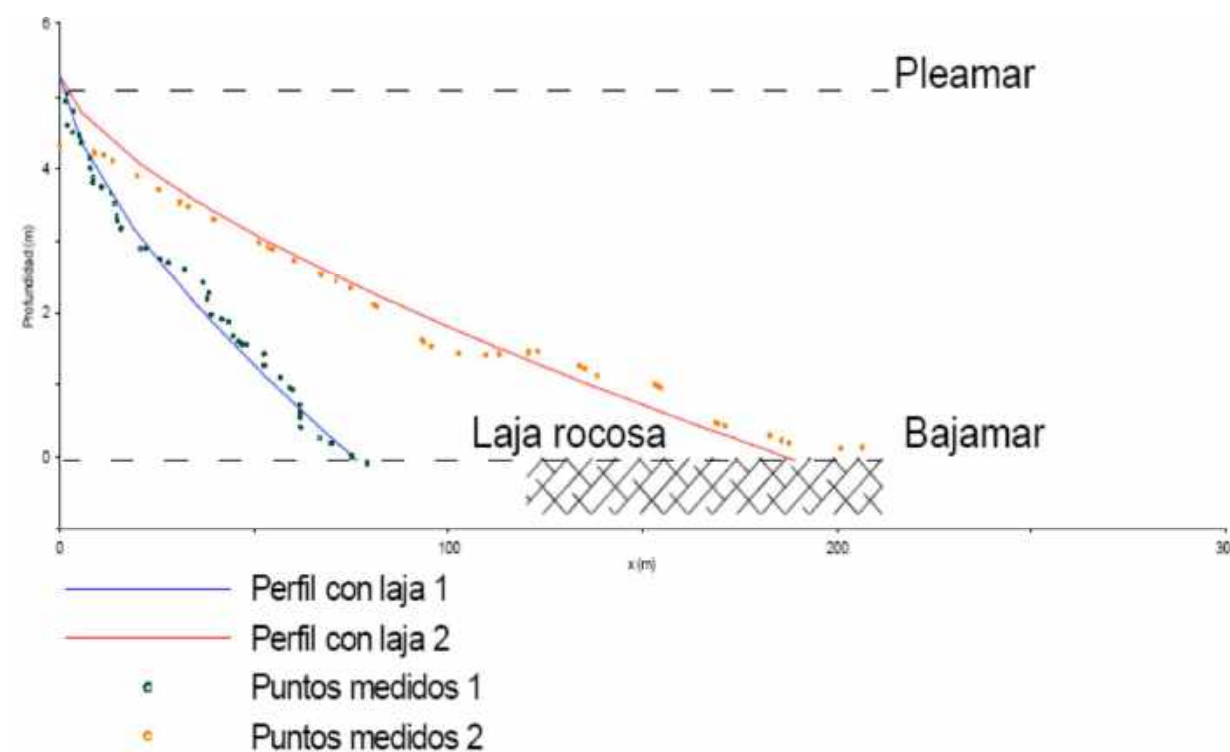
$$K = 0.65 \text{ (Cte. Perfil emergido en el Mar Catábrico)}$$

$$A = K \cdot w^{0.44}$$

$$A = 0.65 \cdot (0.02)^{0.44} = 0.116$$

$$Arp = 1.48 \cdot A = 0.172$$

$$h = 0.172 \cdot x^{\frac{2}{3}}$$



Como puede observarse el ajuste entre los datos medidos y la formulación del perfil de equilibrio es muy buena, siendo por tanto adecuado para evaluar la forma del perfil y las variaciones que éste pueda tener tras la construcción de un puerto deportivo.

2.1.2 Forma en planta equilibrio

Si observamos a simple vista la forma en planta de la playa de Tregandín, podemos verificar que la línea de costa adopta diferentes formas, orientaciones, geometrías y concavidades, a lo largo de todo su contorno. Estas características morfológicas, obedecen no solo a puntos de difracción fijos, si no a una compleja dinámica litoral, impuesta por múltiples puntos de difracción, zonas de sombra con evidentes patrones de difracción, zonas con efectos combinados refracción-difracción y zonas en donde el asomeramiento y la refracción juegan el papel protagonista.

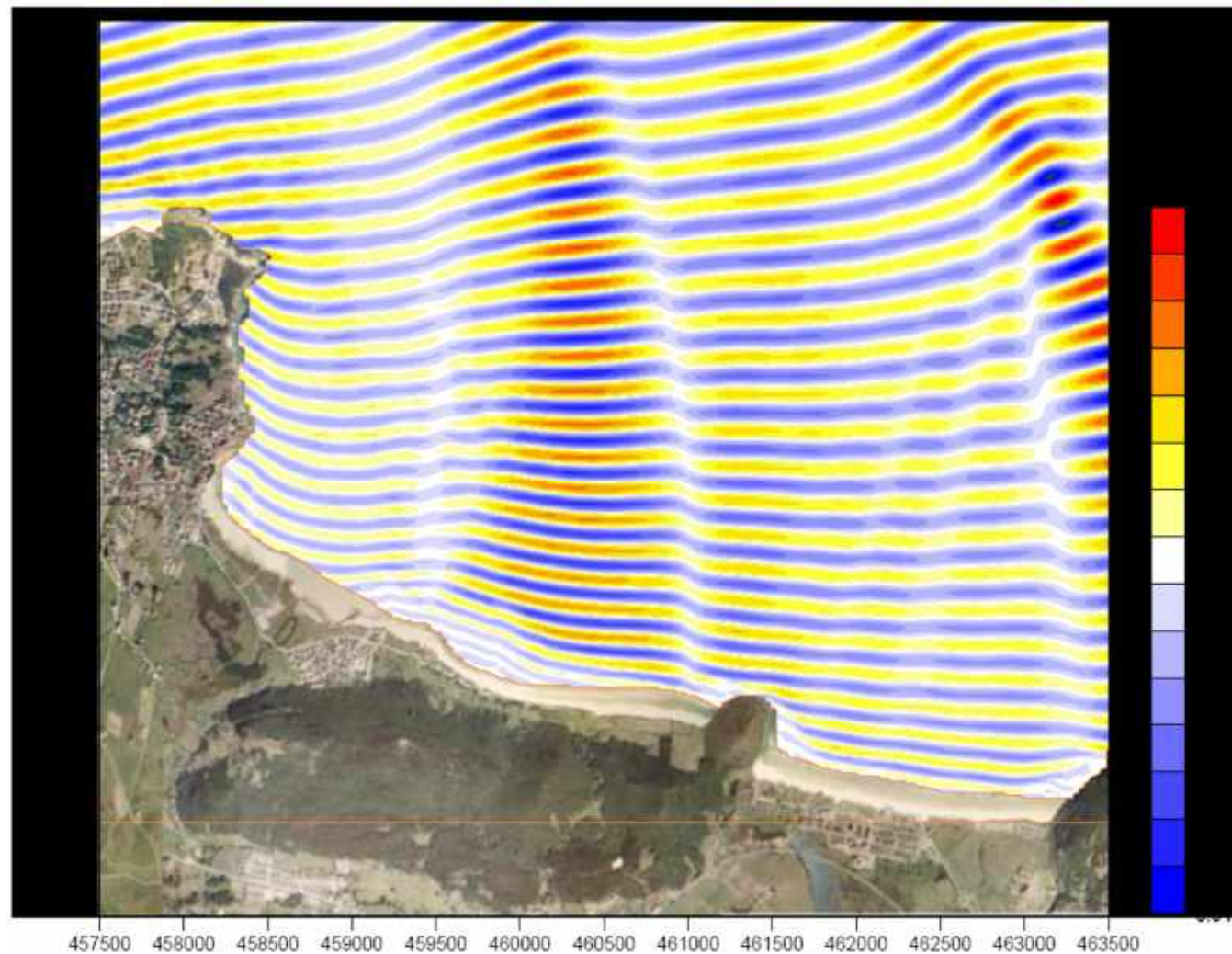
La playa de Tregandín se encuentra expuesta en general a tres tipos de dinámicas litorales a lo largo toda su línea de costa, en el extremo Oeste, se encuentra claramente definida una zona de difracción impuesta por la Punta de La Mesa, junto con los efectos de difracción locales inducidos por la Punta del Cañaverón. Esta primera zona, básicamente queda definida por la interacción de los dos puntos morfológicos de difracción antes mencionados, haciendo que la forma en planta en esta zona tienda a presentar una geometría cóncava, clásica de una playa encajada.

La segunda zona que se puede diferenciar en la forma en planta, está localizada aproximadamente en el tercio medio de la Playa de Tregandín, en donde la dinámica del oleaje obedece a los efectos de convergencia de los frentes, que generan complejos patrones del oleaje que modifican la dirección media de propagación y por ende, la forma en planta de la playa en esta zona sirve de curva de transición entre la forma rectilínea proveniente de la zona de difracción y la forma cóncava impuesta por la dinámica del extremo Este de la Playa.

En el extremo Este de la playa, el oleaje que alcanza esta zona únicamente viene afectado por los efectos de refracción y asomeramiento impuestos por el fondo, llegando a esta zona con una dirección media de propagación de aproximadamente 10° NE.

Lo establecido anteriormente se puede verificar a través de la obtención numérica de los frentes para el oleaje modal que se presenta en la Ensenada de Noja y la Playa de Tregandín.

De manera de ejemplo, la siguiente figura muestra los frentes de ola para un oleaje de $H=4$ m, $T=15$ s y dirección de propagación NW.



Como se mencionó anteriormente, la forma en planta de la playa de Tregandín obedece a múltiples dinámicas del oleaje que se propaga en la Ensenada de Noja y que, dependiendo de la zona de la playa, la forma en planta adoptará diferentes geometrías.

Sin embargo para nuestra zona de estudio (mitad Oeste), la metodología propuesta por González y Medina (2001) para definir la forma en planta, se aplica directamente.

Cabe mencionar que la forma en planta en la mitad Este de la Playa de Tregandín, queda condicionada de manera importante por los múltiples salientes y picachos rocosos que salpican los fondos próximos a la línea de costa, que inclusive llegan a emerger volúmenes importantes de roca en condiciones de bajamar, lo cual implica una disipación importante de energía y una disgregación de las direcciones medias de propagación y del flujo medio de energía en la Ensenada de Noja.

Ahora bien, aplicando la metodología de González y Medina (2001) a la playa de Tregandín en la zona de estudio, se tiene que el extremo Oeste de la playa queda definido en general por los puntos de difracción de la Punta de la Mesa y la Punta del Cañaverón, minimizando la influencia directa de la Punta de la Mesa sobre la playa debido a que su lejanía con la línea de costa, sin embargo, la punta de la Mesa induce efectos de difracción que hereda la Punta del Cañaverón y que a su vez impone el giro de los frentes del oleaje hacia el extremo Oeste de la Playa de Tregandín.





2.2 Analisis en el corto plazo

El objetivo del análisis a corto plazo es doble: por un lado analizar la respuesta de una playa ante la acción de un evento y verificar que se cumplen los requisitos de funcionalidad, por otro, aportar información sobre los procesos costeros (sistema de corrientes, transporte potencial...) que permitan al proyectista entender la morfodinámica de la playa, realizar un diagnóstico de la misma y proponer alternativas de solución.

En este apartado dedicado a la dinámica litoral de las playas en su situación actual nos centraremos en el segundo de los objetivos. Para ello, haremos uso de los resultados de los programas de propagación de oleaje y sistema circulatorio de corrientes.

2.2.1 Modelo morfodinamico de funcionamiento a corto plazo

En primer lugar, indicar que después del análisis de los perfiles de la playa de Tregandín, puede considerarse que la forma de los perfiles a lo largo de la zona de estudio se mantienen prácticamente inalterados a lo largo de las diferentes estaciones del invierno al verano, debido en primer lugar a que se trata de una playa apoyada sobre una laja rocosa, que como se ha mencionado anteriormente, el fondo arenoso alcanza rápidamente el sustrato rocoso, encontrando inclusive que la línea de bajamar coincide con grandes picachos rocosos.

La variabilidad de los perfiles de la playa de Tregandín en la zona de estudio, ante la acción de los temporales, obedece a la imposición de la laja rocosa, que limita el crecimiento del oleaje frente a la playa de tregandín. Esto hace que la energía llegue más o menos constante para una amplia gama de oleajes energéticos, ya que la laja rocosa supone una barrera natural que limita por fondo al oleaje que se propaga sobre ésta, e impone límites de rotura constantes que se mantienen invariables a la ocurrencia de los temporales.

Por otro lado, la variabilidad temporal a corto plazo de la forma en planta de la Playa de Tregandín en la zona de estudio, se rige básicamente por dos factores: al ángulo de incidencia del oleaje sobre la Punta de la Mesa que a su vez influye enormemente a la Punta del Cañaverón, y a la variación de la energía del oleaje incidente (temporales).

En cuanto a las direcciones del oleaje, la dinámica marina en la zona exterior de la Ensenada de Noja, presenta oleajes provenientes del cuarto cuadrante, especialmente de las direcciones WNW-NW, que corresponden a los oleajes más energéticos registrados durante los últimos 40 años, particularmente durante las estaciones invernales, mientras que para las estaciones de verano, el oleaje con las direcciones provenientes del primer cuadrante, crece energéticamente, cambiando los ángulos del oleaje que incide sobre la Punta de la Mesa.

Sin embargo, aún durante los meses de verano, el oleaje proveniente del cuarto cuadrante se mantiene vigente. De esta forma, la variabilidad estacional de la forma en planta de la Playa de Tregandín en la zona de estudio, presenta oscilaciones interestacionales que se registran en un balanceo de la planta de la playa que puede presentar retranqueos en el extremo Oeste de la zona de estudio durante los meses de invierno.

Si observamos la variabilidad a corto plazo de la planta de la playa considerando la influencia de los temporales que inciden sobre la zona de estudio, se identifica que la zona más sensible a la presencia de los temporales es la correspondiente al extremo Este de la zona (zona media de la playa aproximadamente), que como se pudo observar anteriormente, corresponde a una zona donde se producen concentraciones del oleaje.

Por ende, dicha zona presenta la máxima variabilidad durante los meses de invierno, presentando las mayores olas, corrientes de rotura importantes y transportes de sedimento mayores.

2.3 Modelo morfodinamico de funcionamiento

Se ha analizado el comportamiento de la Playa de Tregandín en la zona de estudio habiéndose puesto de manifiesto, en primer lugar, que los perfiles de la playa se conservan prácticamente constantes ante las variaciones a corto plazo debido a que éstos se encuentran apoyados sobre un fondo rocoso.

En segundo lugar se ha determinado que la forma en planta de la playa en la zona de estudio se encuentra afectada por la difracción del oleaje exterior desde dos puntos localizados en la zona Oeste de la zona de estudio (Puntas de la Mesa y Cañaverón), y por los complejos patrones de refracción y asomeramiento que se presentan en la zona más expuesta al oleaje exterior (extremo Este de la zona de estudio).



El primer punto de difracción es la punta de la Mesa, que condiciona el oleaje que alcanza al segundo punto de difracción (Punta del Cañaverón) que a su vez determina la forma en planta del extremo Oeste de la playa en la zona de estudio.

Se ha determinado que la variabilidad a corto plazo de la forma en planta en la zona de estudio presenta variaciones estacionales de invierno a verano. La playa sufre basculamientos estacionales moderados, que llegan a retranquear el extremo Oeste de la zona de estudio, sin que esto suponga una gran variación con respecto a toda la forma en planta en conjunto.

Se ha observado que la forma en planta de la Playa de Tregandín en el extremo Este de la zona de estudio, es sensible a las variaciones energéticas del oleaje (temporales), debido a que se trata de una zona expuesta donde se producen concentraciones del oleaje que se propaga desde el exterior.

Finalmente, consideramos que la situación actual de la playa de Tregandín es posible que cambie respecto a la situación actual por la ubicación del nuevo puerto y en la cual la arena obtenida del dragado se utilizara para realimentar la playa.



ANEJO N° 07 – ESTUDIO HIDRODINÁMICO



Índice

1	OLEAJE	3
1.1	Oleaje en profundidad.....	5
1.1.1	Descripcion de datos.....	5
1.1.2	Base de datos SIMAR-44	5
1.1.3	Boya REMRO de Bilbao	7
1.1.4	Calibracion de los datos de análisis	8
1.1.5	Regimenes de oleaje de profundidades indefinidas	19
1.2	Oleaje en la zona de estudio.....	24
1.2.1	Metodologia para la propagación del oleaje	24
1.2.2	Regimenes de oleaje en las inmediaciones de Noja	27
1.3	Corrientes de rotura	29
1.3.1	Determinacion de las corrientes longitudinales	29



1 OLEAJE

Los dos tipos de oleajes que vamos a encontrar en esta zona y que son determinantes en el diseño estructural y funcional del puerto son los noroestes y nordestes.

Los oleajes del noroeste serán los que determinen el diseño estructural del puerto. Estos oleajes son los más comunes en el Mar Cantábrico, normalmente se generan a partir de borrascas noratlánticas que tienen su centro de bajas presiones al sur de Islandia. El oleaje que se genera en esta zona tiene un largo fetch para desarrollarse totalmente y además en su viaje hasta la costa se produce la denominada dispersión frecuencial, por lo que los oleajes de frecuencias similares se agrupan y las frecuencias mayores van desapareciendo y el oleaje que llega a la costa es limpio y ordenado. Esto hace que los mayores temporales provengan de esta dirección, con alturas de ola de hasta 12 m de significativa y periodos de pico de 22 segundos. La evaluación de estos oleajes es fundamental para la situación y orientación de las obras de abrigo primero y para su diseño estructural después.

Al norte de la Punta de la Mesa se produce una concentración haciendo que frente a esta zona las alturas de ola sean mayores. Esta concentración de oleaje se ve aminorada por el efecto de la Punta de la Mesa, que produce la difracción del oleaje y protege la zona de costa contigua y parte de la playa.

Por lo tanto, en lo que se refiere a la situación de las obras de abrigo del puerto, el sitio más idóneo es colocar el dique de abrigo exterior del puerto en la Punta de la Mesa, haciendo que este sea una prolongación de este cabo que abriga de forma natural la zona destinada al puerto. La orientación del dique deberá ser lo más normal al oleaje para que se produzca la mayor difracción, teniendo en cuenta que los frentes ya han empezado a girar por el efecto de la Punta de la Mesa el dique se orientara en dirección oeste-este.

También se puede observar otra concentración del oleaje más hacia la zona este, que se extiende hasta casi el monte del Brusco; esta concentración es debida a que en esta zona las curvas batimétricas forman un pequeño cabo submarino.

Por último, se puede ver como la mayor concentración de oleaje a lo largo de la playa se produce frente a la zona del monte del Brusco.

Los oleajes del nordeste se producen cuando confluye una borrasca con su centro de bajas presiones sobre las islas Británicas y un anticiclón en el Mar Cantábrico. Esta situación hace que se produzca una canalización de los vientos que soplan en dirección nordeste provocando este tipo de oleajes. Este oleaje está caracterizado por periodos cortos y poca altura de ola al no tener una longitud suficiente de fetch y encontrarse en generación. Su importancia radica en el diseño funcional del puerto, por lo que será un condicionante a la hora de situar la bocana y su orientación para evitar que dentro del puerto la agitación por onda corta sea excesiva.

El oleaje entra en la zona de estudio prácticamente con el mismo ángulo que con el que proviene (N30E), debido a que no se produce ningún fenómeno importante de refracción ni difracción. Si se pueden observar ciertas concentraciones de oleaje en la zona al noreste de la Punta de la Mesa y ya frente a la playa, en la primera parte de esta y en las proximidades del Brusco, debido a los bajos rocosos de la zona.

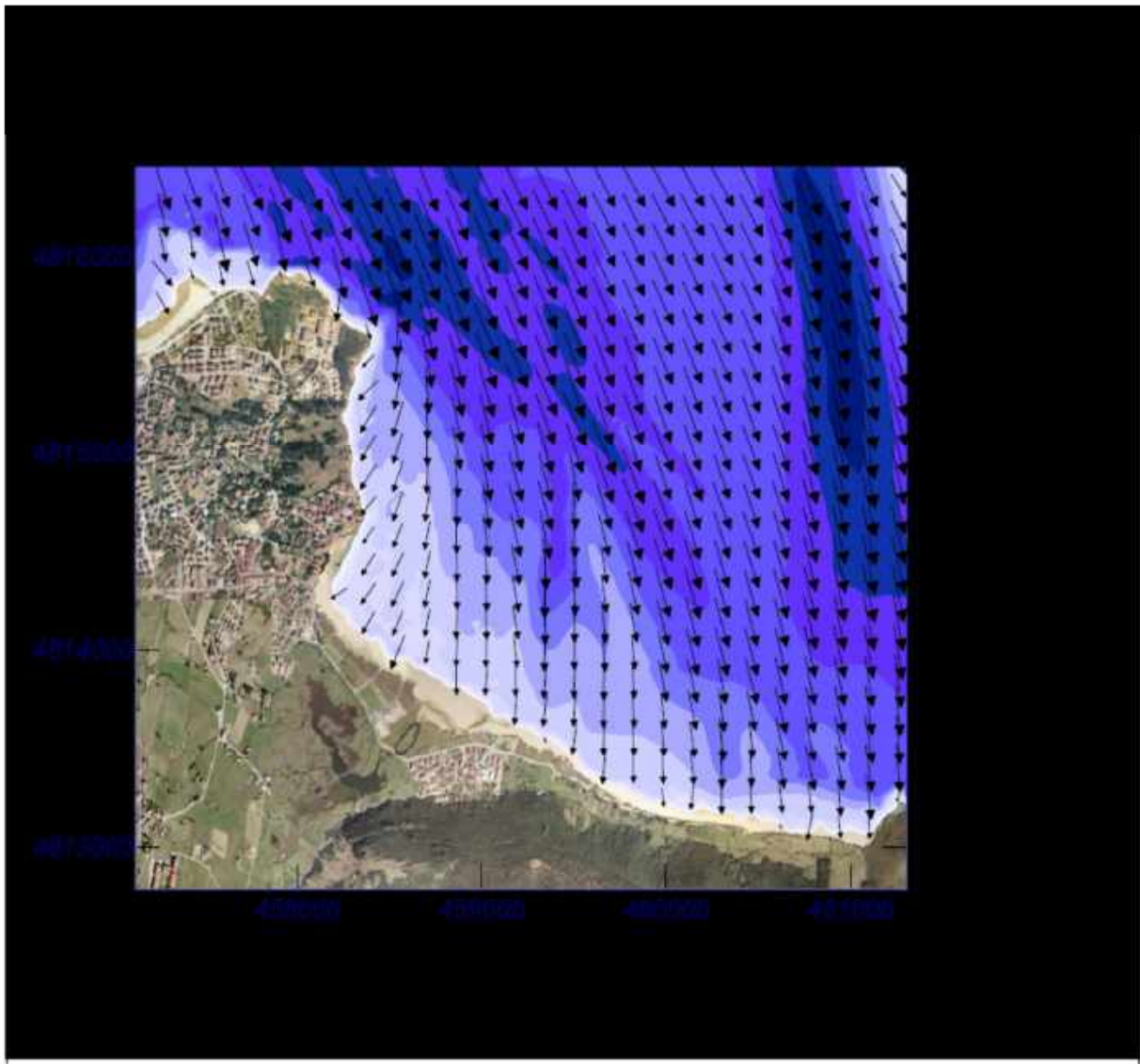
Este tipo de oleaje debe ser tenido en cuenta en el diseño operativo del puerto, ya que, puesto que la bocana del puerto se va a situar al este de la Punta de la Mesa, habrá que controlar la posible entrada de oleaje del nordeste que podrá generar agitación por onda corta en el interior de las dársenas y superar los valores límites establecidos. Por esta razón la bocana del puerto debería estar protegida de la dirección NE-E, lo que se puede lograr mediante una prolongación del dique principal en dirección ESE que abrigue la bocana. La prolongación del dique produce la difracción de los frentes, de forma que se respeta la situación de oleaje de popa en la entrada al puerto.

A continuación se muestra la propagación, en malla de detalle, de un caso de oleaje del nordeste (N30E) y otro caso del noroeste (N50W).

Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significativa+Magnitud

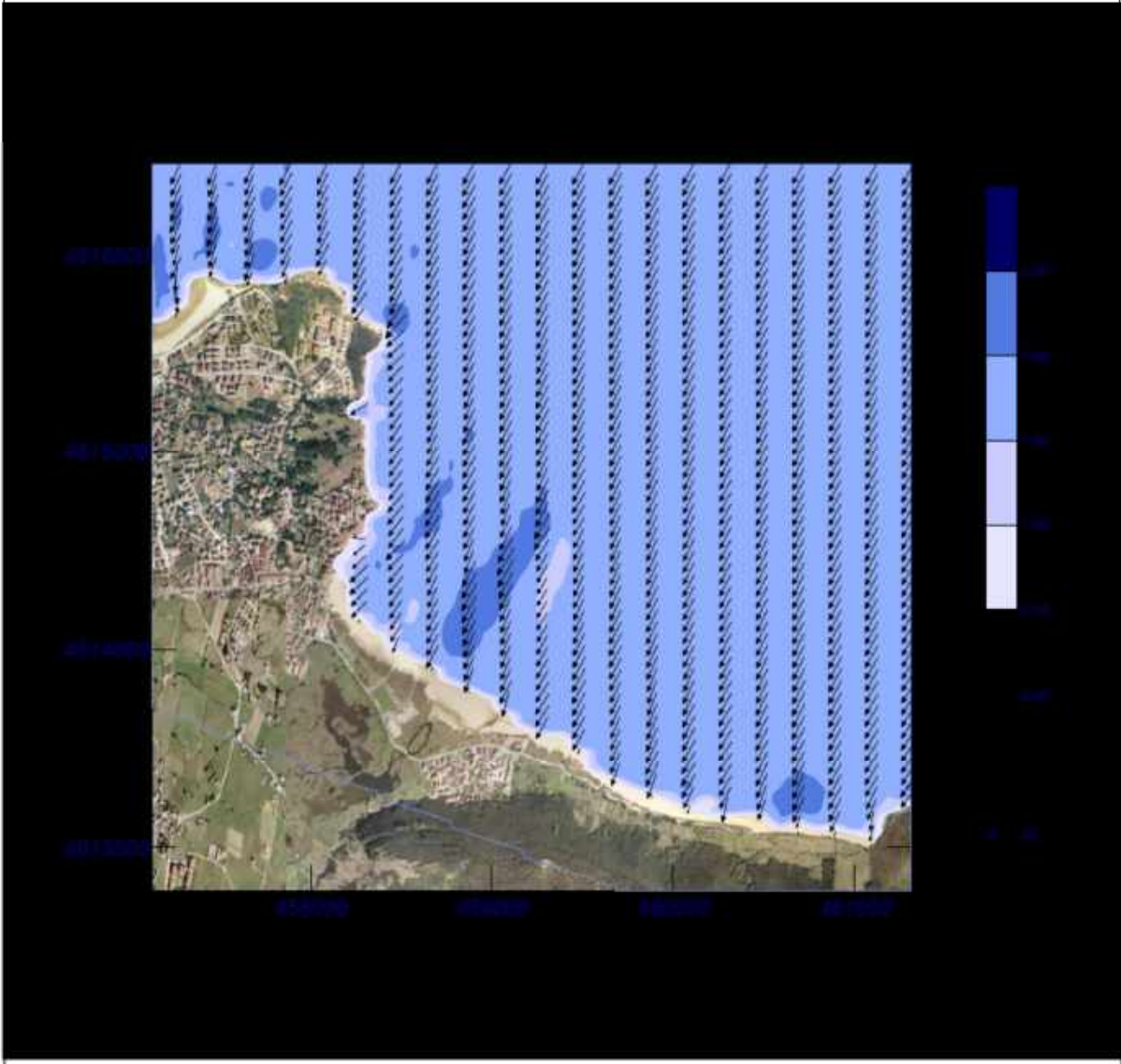
Caso espectral: A2BD A2: Malla detalle noroestes BD:	Características de la simulación		
	OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
	Espectro frecuencial (TMA) Hs: 5 m h: 60 m fp: 0.071429 Hz (Tp: 13.9999 s) γ: 8 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θm: 30° (N50.0W) σ: 10° - Nº Comp.: 10		



Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significativa+Magnitud

Caso espectral: B2DR B2: Malla detalle nordestes DR:	Características de la simulación		
	OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
	Espectro frecuencial (TMA) Hs: 2 m h: 60 m fp: 0.125 Hz (Tp: 8 s) γ: 8 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θm: -10° (N30.0E) σ: 15° - Nº Comp.: 10		





A continuación, se analizan con detalle las distintas funciones de distribución del oleaje, tanto extremal como el medio anual, en profundidades indefinidas y en las proximidades de Noja.

En primer lugar se presentan los regímenes de oleaje en profundidades indefinidas. A continuación, se presentan los regímenes de oleaje propagado en las inmediaciones de Noja. A lo largo de este apartado, se incluye una descripción detallada del procedimiento seguido para la construcción de los regímenes, así como de los modelos numéricos empleados en la propagación del oleaje.

1.1 Oleaje en profundidad

1.1.1 Descripción de datos

Los datos de oleaje de los que se dispone en la actualidad provienen de tres fuentes diferentes: (1) datos visuales obtenidos por observadores desde barcos en ruta (2) datos instrumentales, procedentes de instrumentos fondeados en puntos fijos y (3) datos de reanálisis meteorológico, los cuales son datos de previsión teórica de oleaje establecidos a partir del régimen de viento y presión y de un modelo de generación de oleaje (modelo WAM).

Dado que en la zona objeto de estudio se dispone de datos instrumentales de buena calidad y duración y de datos obtenidos de reanálisis meteorológico, ha sido descartada la utilización de los datos visuales en este trabajo.

La gran ventaja de los datos instrumentales es la calidad y fiabilidad de la información de oleaje que facilitan. Por esta razón y dado que la duración de las series de datos de oleaje direccional son todavía demasiado cortas para su uso directo para la elaboración de los regímenes, se utilizan para el calibrado de los datos obtenidos con el reanálisis meteorológico.

El desarrollo de los modelos de previsión de oleaje de última generación y la generación de información meteorológica digitalizada hace posible en la actualidad la creación de datos de oleaje a partir de la aplicación de los modelos de previsión a las condiciones meteorológicas de tiempo pasado. En este estudio se ha utilizado la base de datos de reanálisis de oleaje SIMAR-44 de Puertos del Estado, serie que contiene los parámetros de estado de mar obtenidos de los registros direccionales, espaciados cada hora durante un periodo de tiempo de 44 años. Esta información es el resultado de la aplicación del modelo numérico WAM de generación de oleaje a la información meteorológica almacenada en los citados 44 años.

1.1.2 Base de datos SIMAR-44

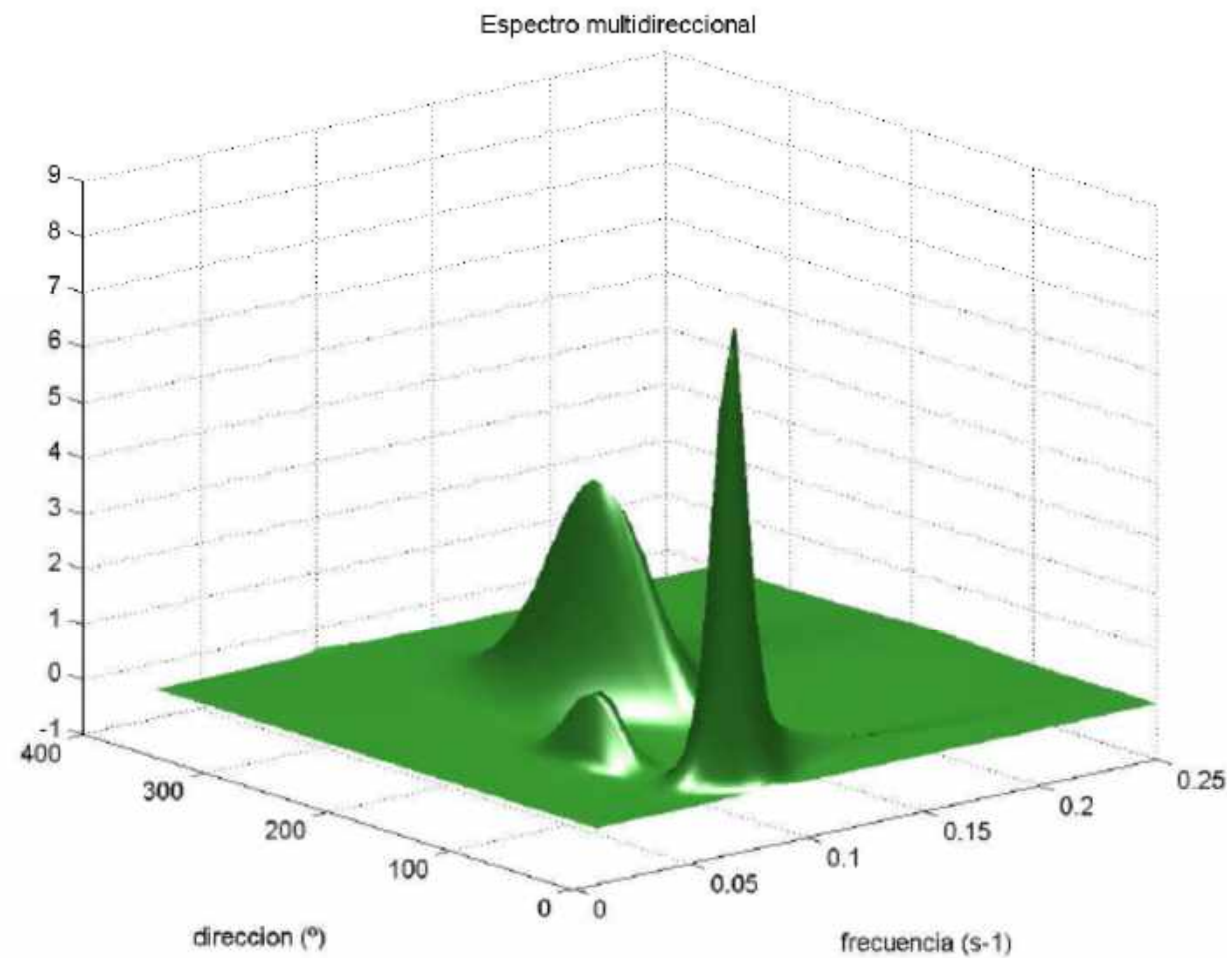
Para la obtención de los regímenes de oleaje en profundidades indefinidas se ha utilizado la base de datos SIMAR-44, serie que contiene los parámetros de estado de mar obtenidos de los registros direccionales, durante un periodo de tiempo 44 años (1958 a 2001). Esta información es el resultado de la aplicación del modelo numérico WAM de generación de oleaje a la información meteorológica almacenada en los citados 44 años.

La información se divide en 385561 estados de mar, de una hora de duración, de donde se utilizaron los siguientes parámetros:

- Altura de ola significativa, H_s
- Periodo medio, T_m
- Periodo de pico, T_p
- Dirección media de propagación, q_m

La base de datos SIMAR-44 consta de dos oleajes tipo SWELL y uno tipo SEA, de donde se obtiene el espectro direccional de energía. De este espectro resultante se calculan los diferentes momentos y parámetros de estado de mar derivados: altura de ola significativa, H_s , período de pico, T_p , periodo medio, T_m y dirección media de propagación, q_m . En el presente trabajo se ha contado con la información de estos cuatro parámetros para los 385561 estados de mar, de una hora de duración, comprendidos entre el 5 de Enero de 1958 y el 30 de Diciembre de 2001.

La siguiente imagen es un ejemplo de un espectro compuesto de oleajes tipo SWELL y SEA de la RPE.



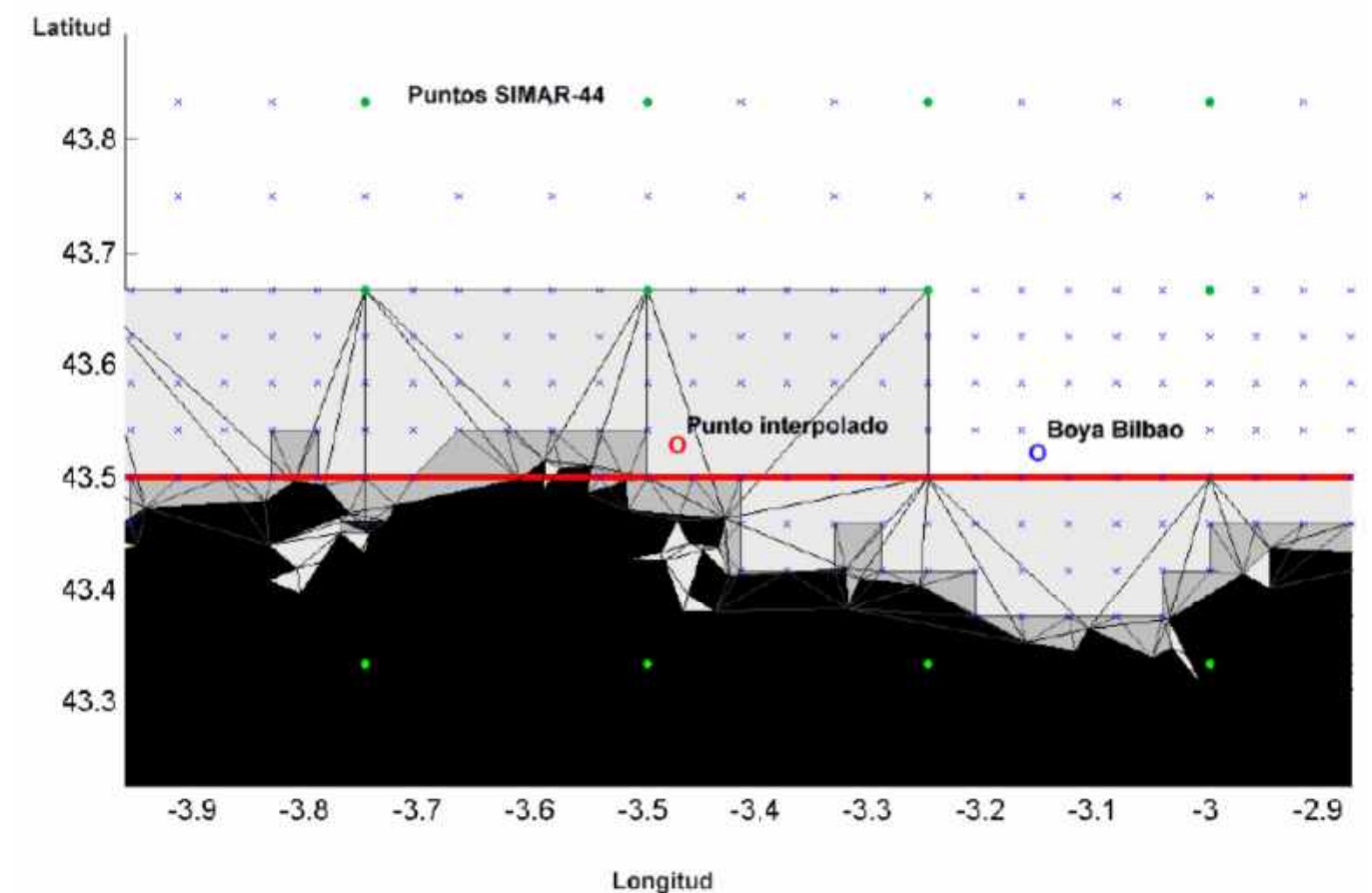
La base de datos del SIMAR-44 proporciona resultados en puntos estructurados en diferentes mallas espaciales con diferente resolución temporal, como se muestra.

Nombre Malla	Resolución temporal	Resolución espacial
Malla Atlántico	3 h	0.5°× 0.5°
Malla Plataforma	3 h	0.25°× 0.25°
Malla Cádiz	1h	1°/12× 1°/12
Malla Canarias	1h	1°/12× 1°/12
Malla Mediterráneo 1	1h	0.125°× 0.125°
Malla Mediterráneo 2	1h	0.25°× 0.25°
Malla Cantábrico	1h	1°/24× 1°/24

En este estudio se han considerado los siguientes dos puntos de reanálisis:

- En primer lugar se ha utilizado un punto en las mismas coordenadas que la Boya de Bilbao, esto es, con una longitud de 3° 2,4' W (3,04 ° W) y una latitud de 43° 37,8' N (43,63° N). Este punto ha permitido realizar la calibración de los datos de reanálisis con la boya de Bilbao.
- En segundo lugar se ha utilizado un punto en aguas profundas en la proximidad de la zona de estudio. Este punto ha servido para caracterizar el clima marítimo en profundidades indefinidas en la zona objeto de interés (plataforma exterior adyacente a Noja).

La siguiente figura muestra la localización del punto seleccionado, los puntos de la base de datos SIMAR-44 y el punto correspondiente a la boya de medida REMRO utilizados en este estudio.



1.1.3 Boya REMRO de Bilbao

La base de datos del EPPE, resultado de la aplicación de un modelo numérico de generación de oleaje, requiere de información fiable de oleaje para su calibración y verificación. Para la verificación de los datos de altura de ola significativa y período de pico de la base de datos RPE se ha utilizado la boya direccional REMRO de Bilbao. Esta boya direccional está habilitada desde noviembre de 1990 en el punto de coordenadas 43°37.8' N, 3°2.4' W, a 600 m de profundidad. En total se tienen 20908 datos de registros horarios.

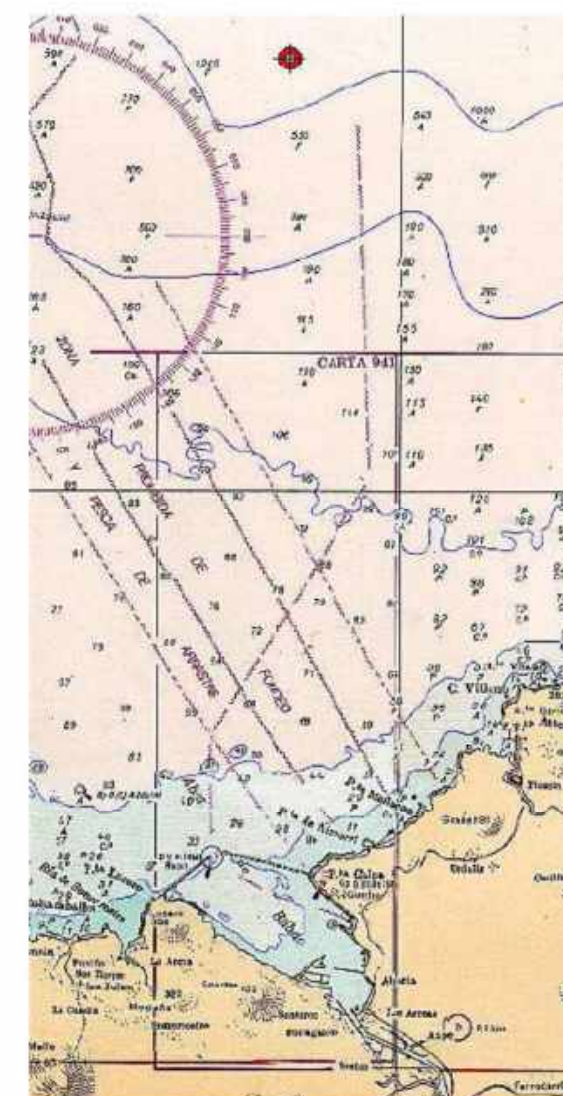
Además, puesto que en los últimos meses se han registrado eventos de oleaje que han modificado los regímenes extremales de oleaje debido a su excepcionalidad se ha completado la serie de SIMAR con el registro de la boya de Bilbao hasta Enero de 2008.

De esta manera, la boya de Bilbao se ha utilizado para la calibración del punto de reanálisis y para completar la serie de estudio y obtener así una serie horaria de oleaje desde 1958 hasta 2008.

A continuación, se indican las características de la boya utilizada.



Características de la estación	
Latitud:	43° 37.8' N
Longitud:	3° 2.4' W
Profundidad:	600 m
Fecha inicial de fondeo:	Noviembre 1990
Tipo de boya:	Wavescan
Sensor de oleaje:	direccional



1.1.4 Calibración de los datos de análisis

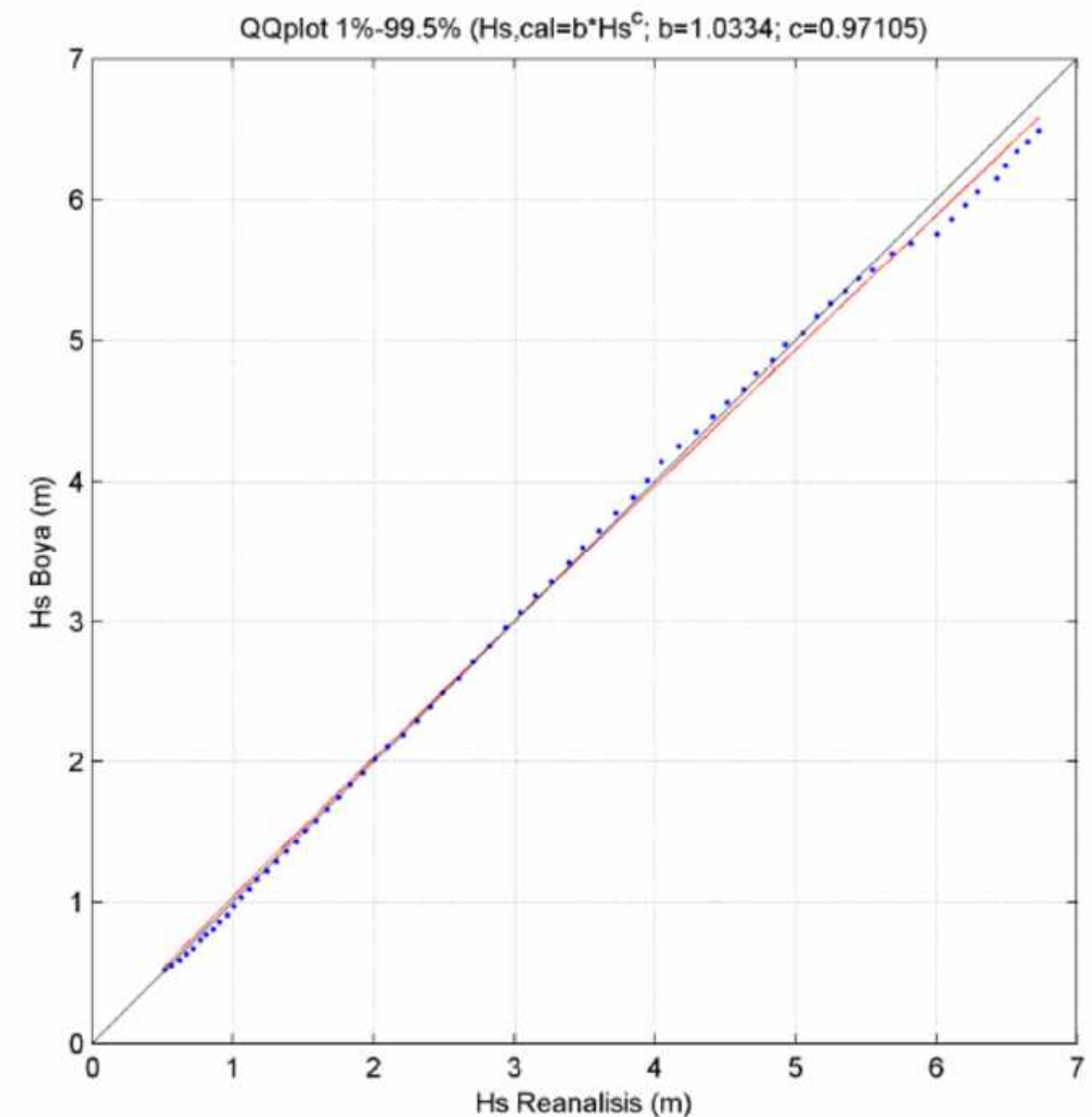
Al igual que en el caso de los datos visuales, los datos obtenidos mediante el reanálisis meteorológico no pueden ser utilizados directamente, pues están sometidos a los errores asociados a las imprecisiones de los datos meteorológicos y del modelado numérico. Esta es la razón por la que requieren calibración con los datos instrumentales obtenidos en una zona próxima.

El rango de datos utilizado para la calibración ha sido el correspondiente al período de tiempo común entre la boya y los datos de reanálisis, comprendiendo, por lo tanto, desde Noviembre de 1990 a Diciembre de 2001. Después del análisis realizado de diferentes funciones de transformación de los regímenes de altura de ola y de períodos, se ha establecido la calibración óptima siguiendo el proceso que se indica en este apartado.

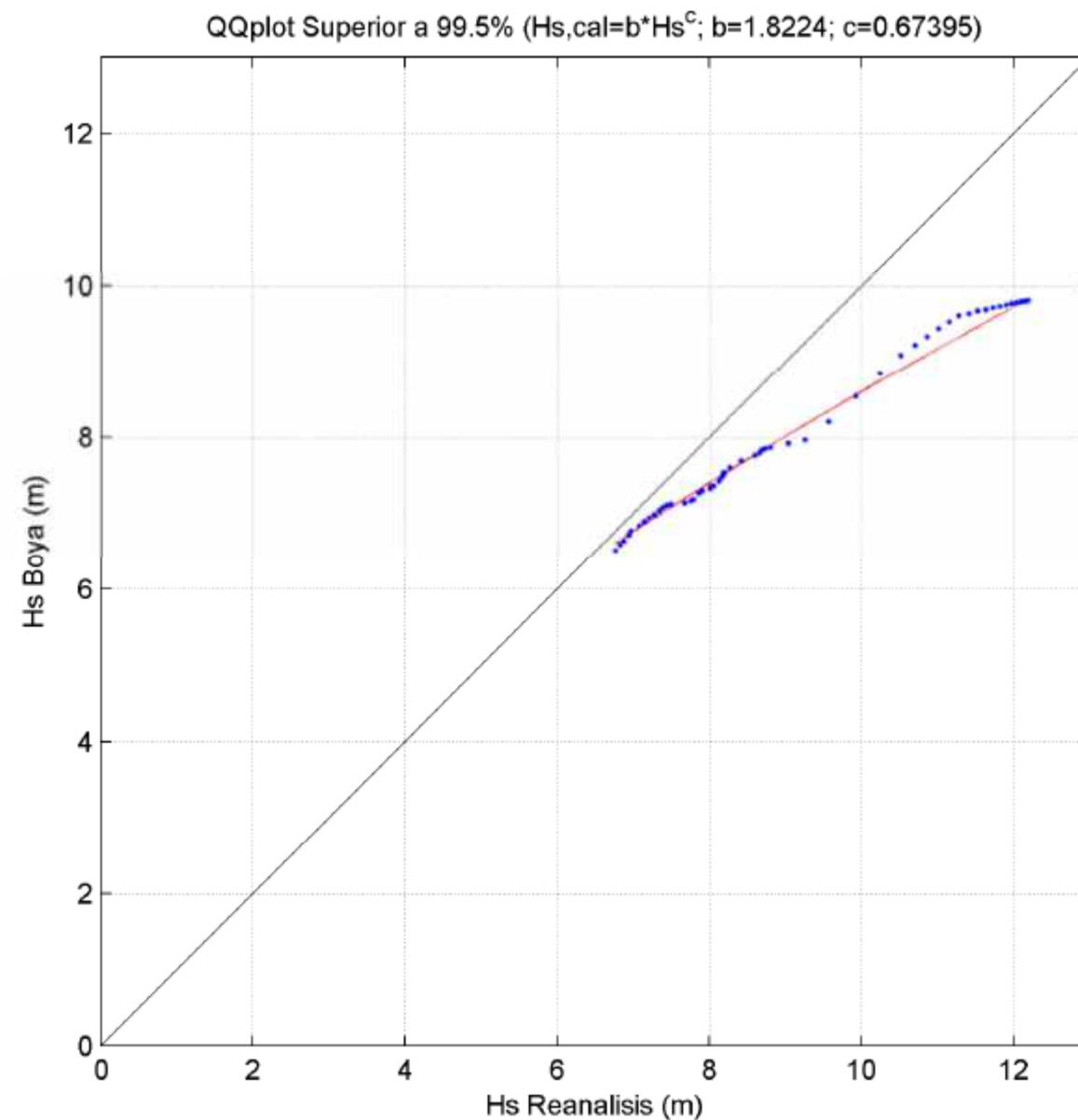
Con el objetivo de poder calibrar adecuadamente el régimen extremal de la altura de ola significativa, ha sido necesario definir dos tramos para la calibración, un tramo correspondiente al régimen medio (hasta el 99,5 %) y otro al régimen extremal (superior al 99,5 %). Asimismo, esta calibración se ha efectuado sobre el régimen escalar, analizándose los gráficos “qqplot” de altura de ola significativa en la boya frente a la de reanálisis. En las dos siguientes figuras se muestran estos gráficos, en la primera figura para el régimen medio y en la segunda para el régimen extremal.

Posteriormente se ajustaron los datos a una ley de tipo potencial, como se expresa a continuación.

$$Hs_{calibrada} = b \cdot (Hs)^c$$



Calibración Hs en el rango de probabilidad 1%-99,5%.



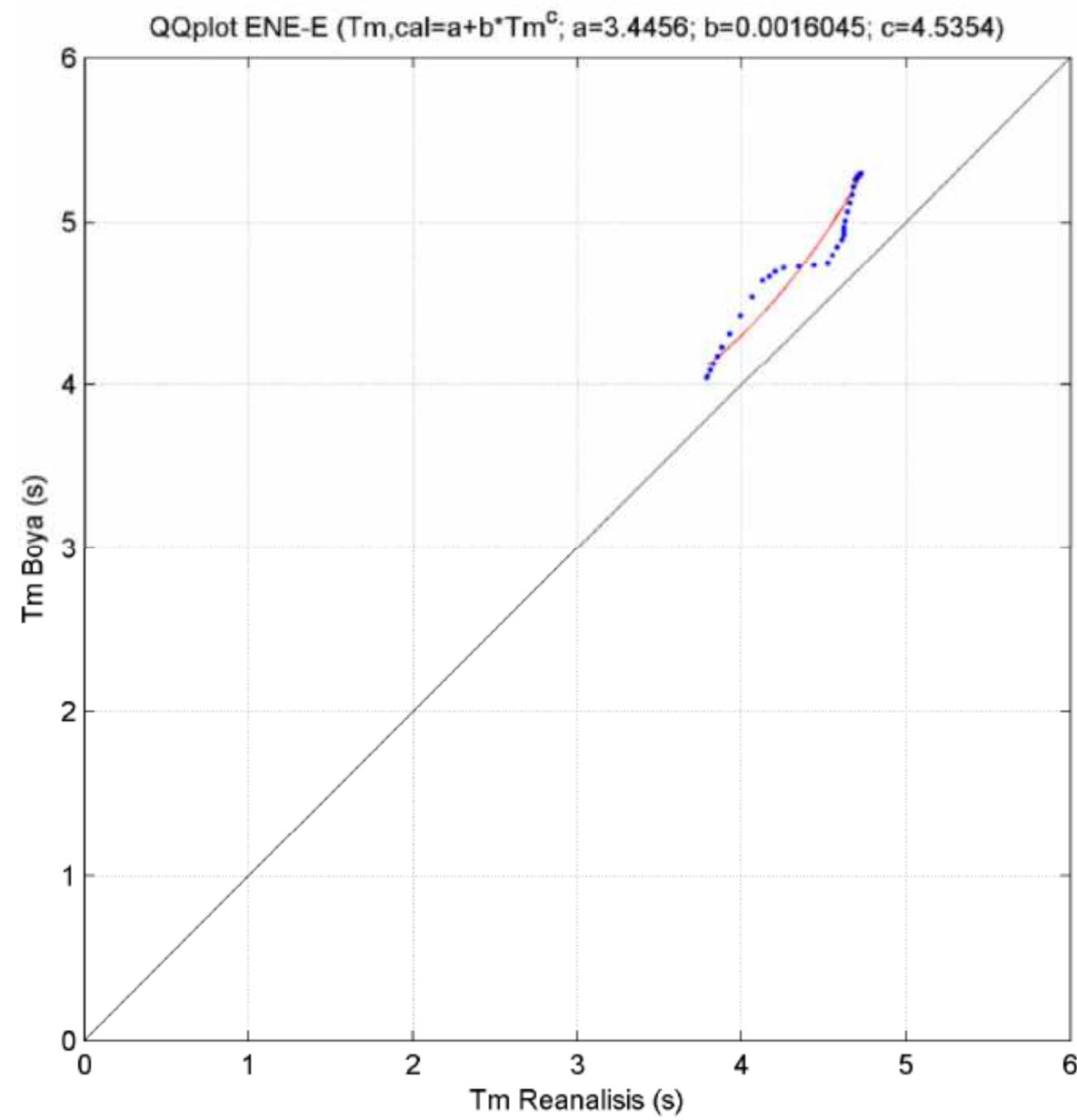
Calibración Hs en el rango de probabilidad superior a 99,5%.

En las figuras anteriores también se pueden observar los ajustes a la expresión de tipo potencial indicada previamente.

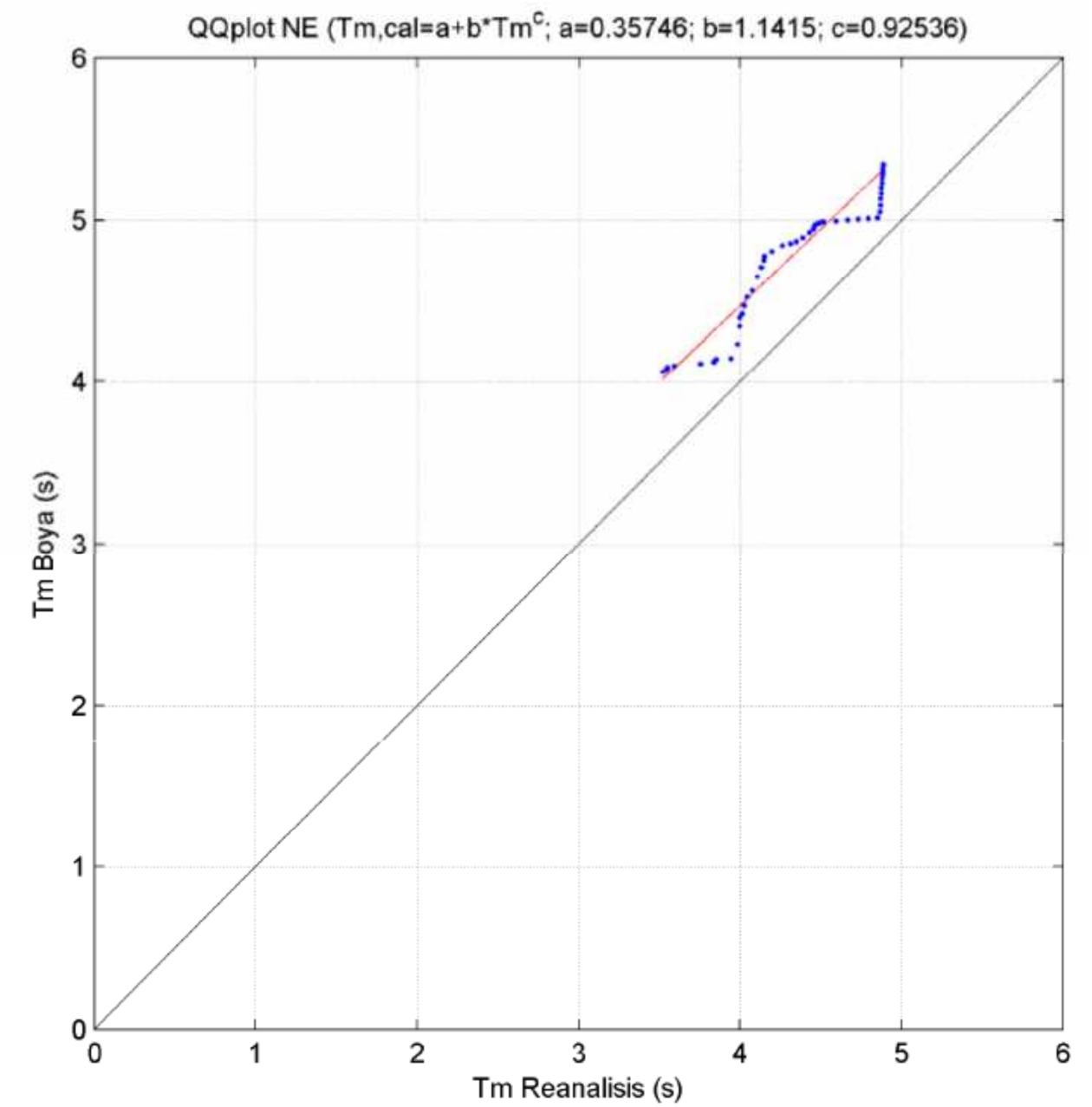
En el caso de la calibración de los períodos, aunque no ha sido adecuado distinguir entre un tramo medio y un tramo extremal, ha sido oportuno realizar una calibración direccional, diferenciándose por sectores de 22,5°. Así, por lo tanto, se ha establecido una transformación de los regímenes de periodos para cada uno de los sectores de procedencia del oleaje. Además, para realizar esta calibración direccional, sólo se han utilizado los datos que, comprendidos en el período de tiempo común boyas-reanálisis, incidían del mismo sector de procedencia.

Por consiguiente, con los datos indicados previamente se analizaron los gráficos “qqplot” de período medio del oleaje en la boyas frente al período medio de reanálisis para cada una de las siguientes direcciones de procedencia del oleaje: ENE-E, NE, NNE, N, NNW, NW y WNW-W). En las figuras que siguen se muestran estos gráficos. Posteriormente se ajustaron los datos para cada una de las direcciones indicadas a una ley de tipo potencial, como se expresa en la siguiente ecuación.

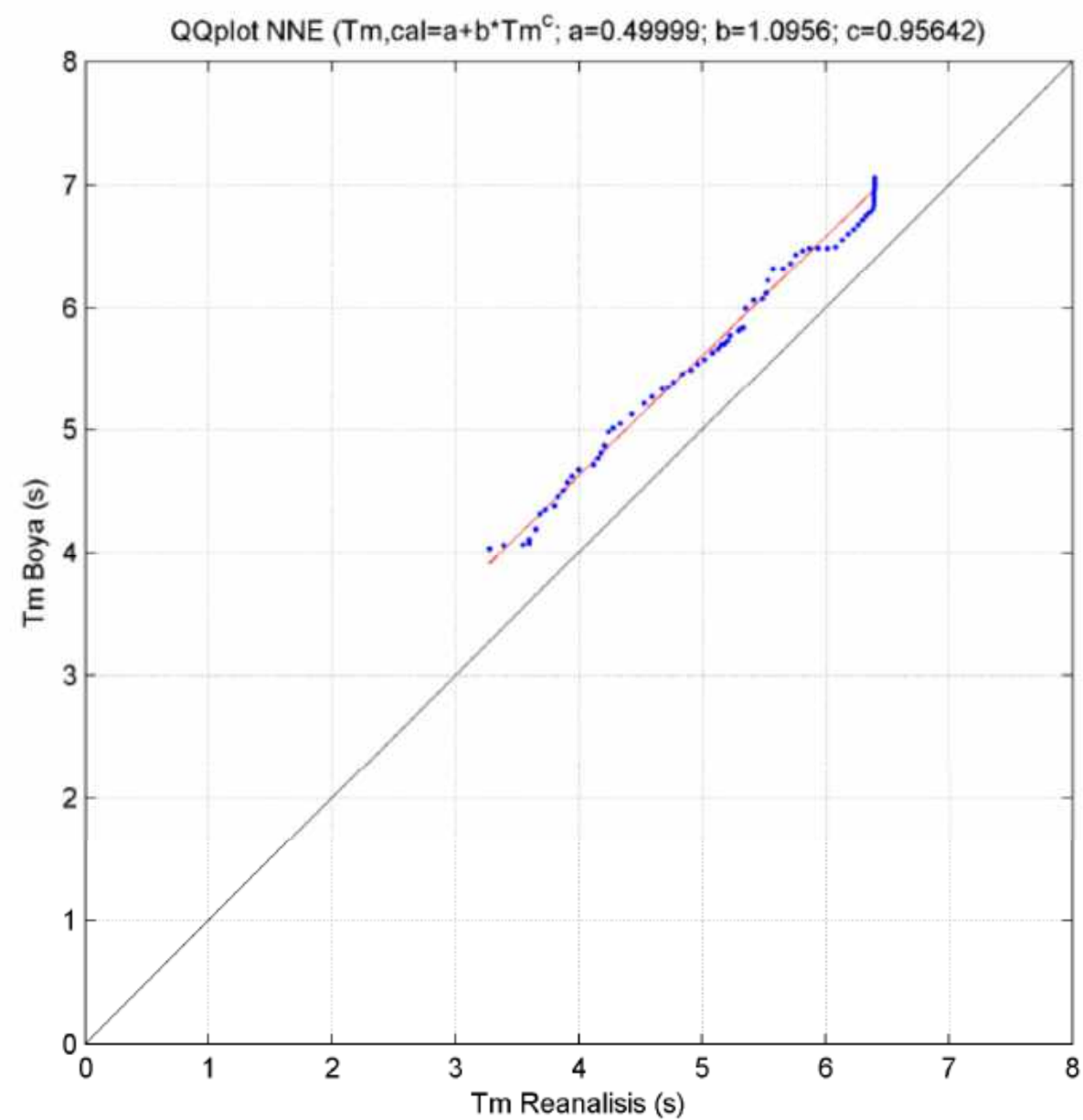
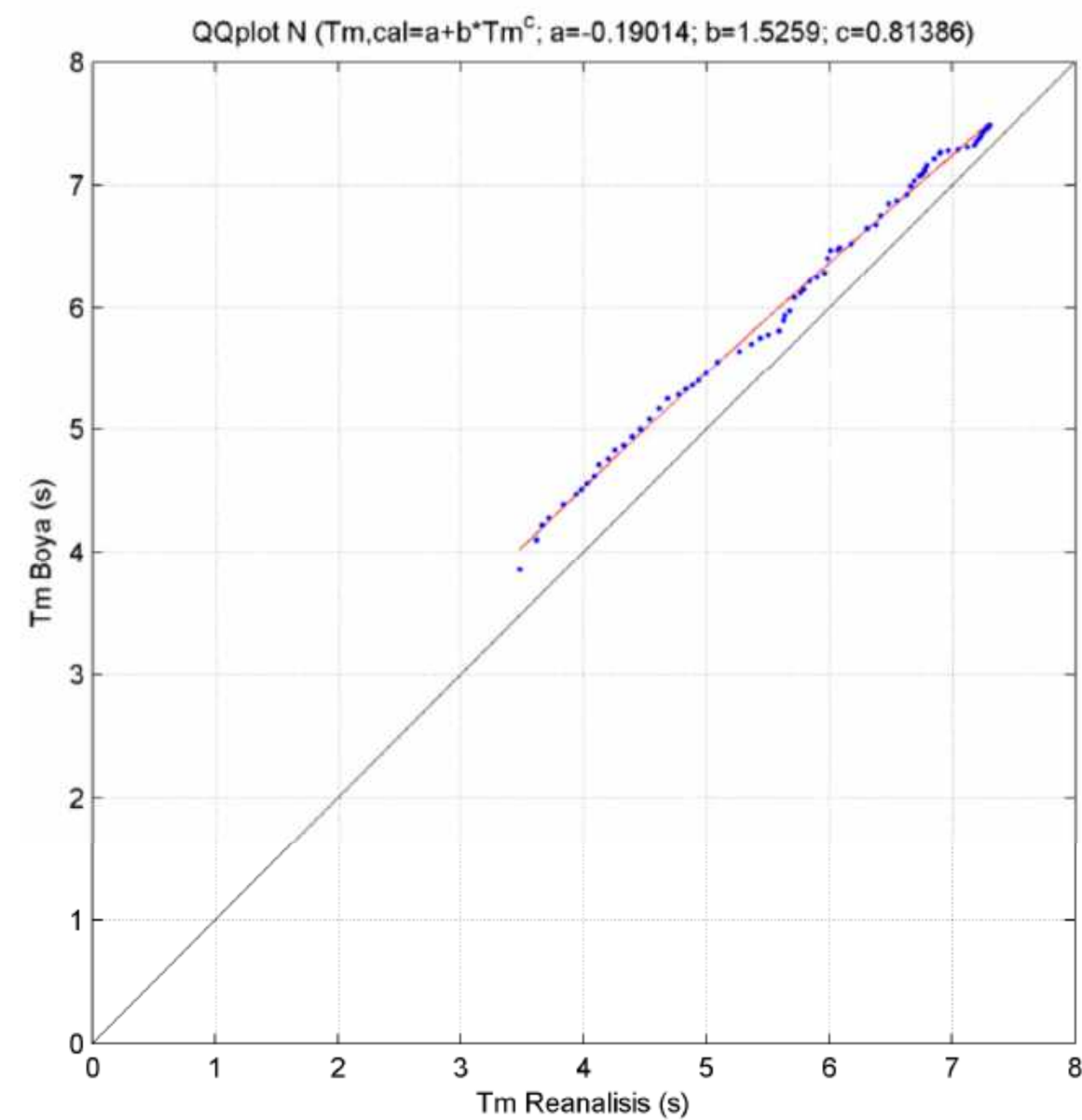
$$Tm_{calibrada} = a + b \cdot (Tm)^c$$

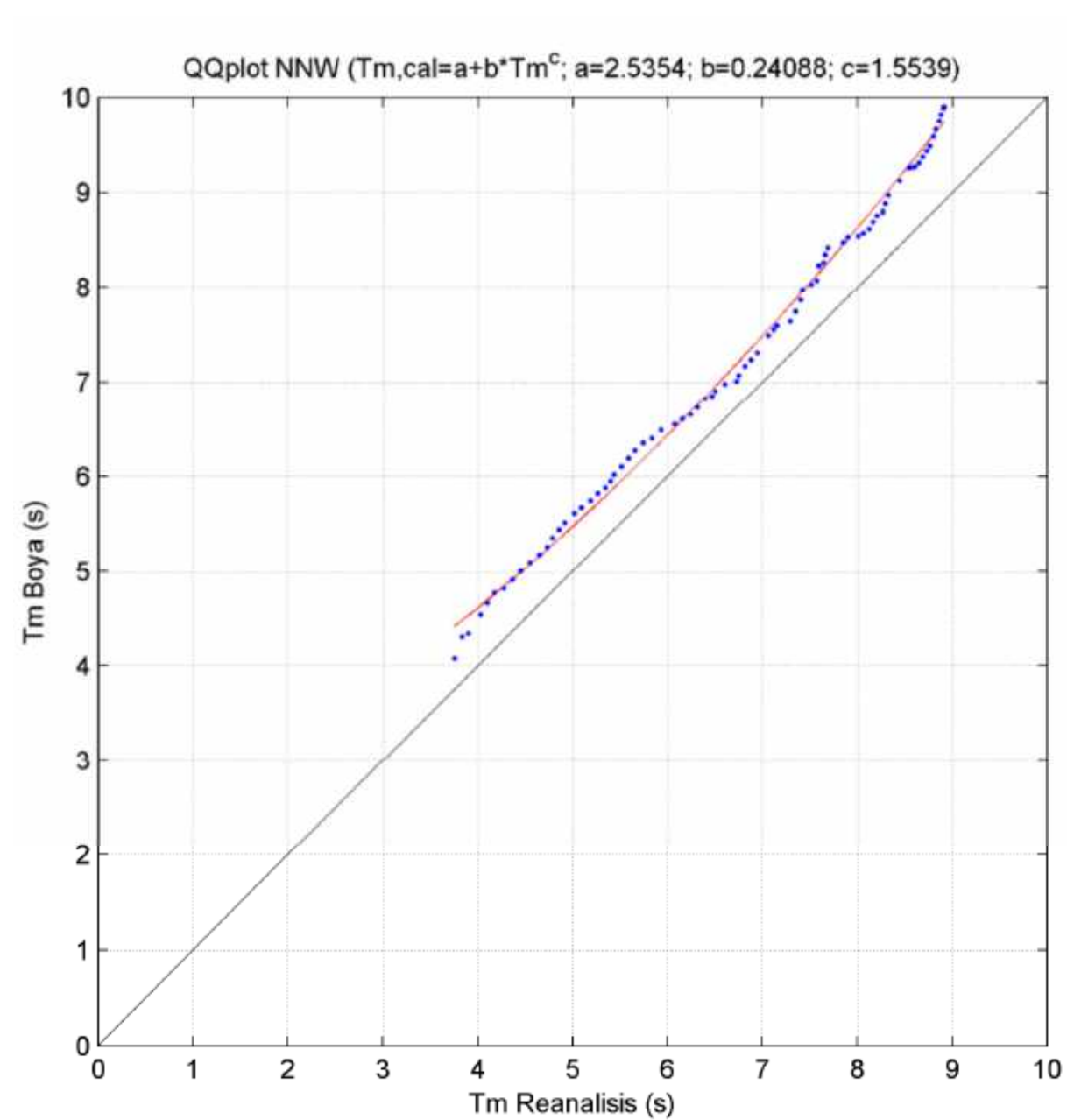


Calibración Tm para los sectores ENE-E.

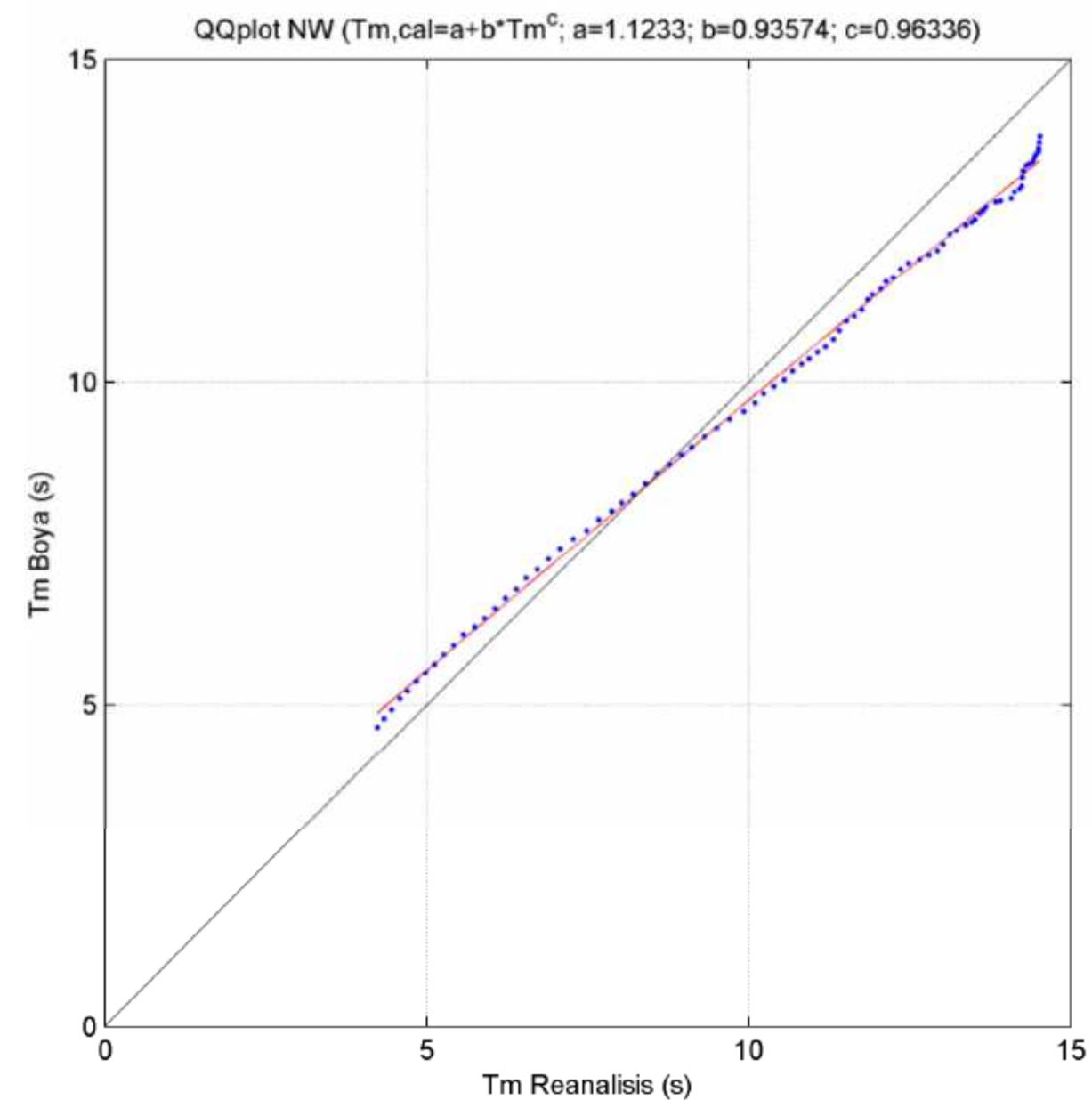


Calibración Tm para el sector NE.

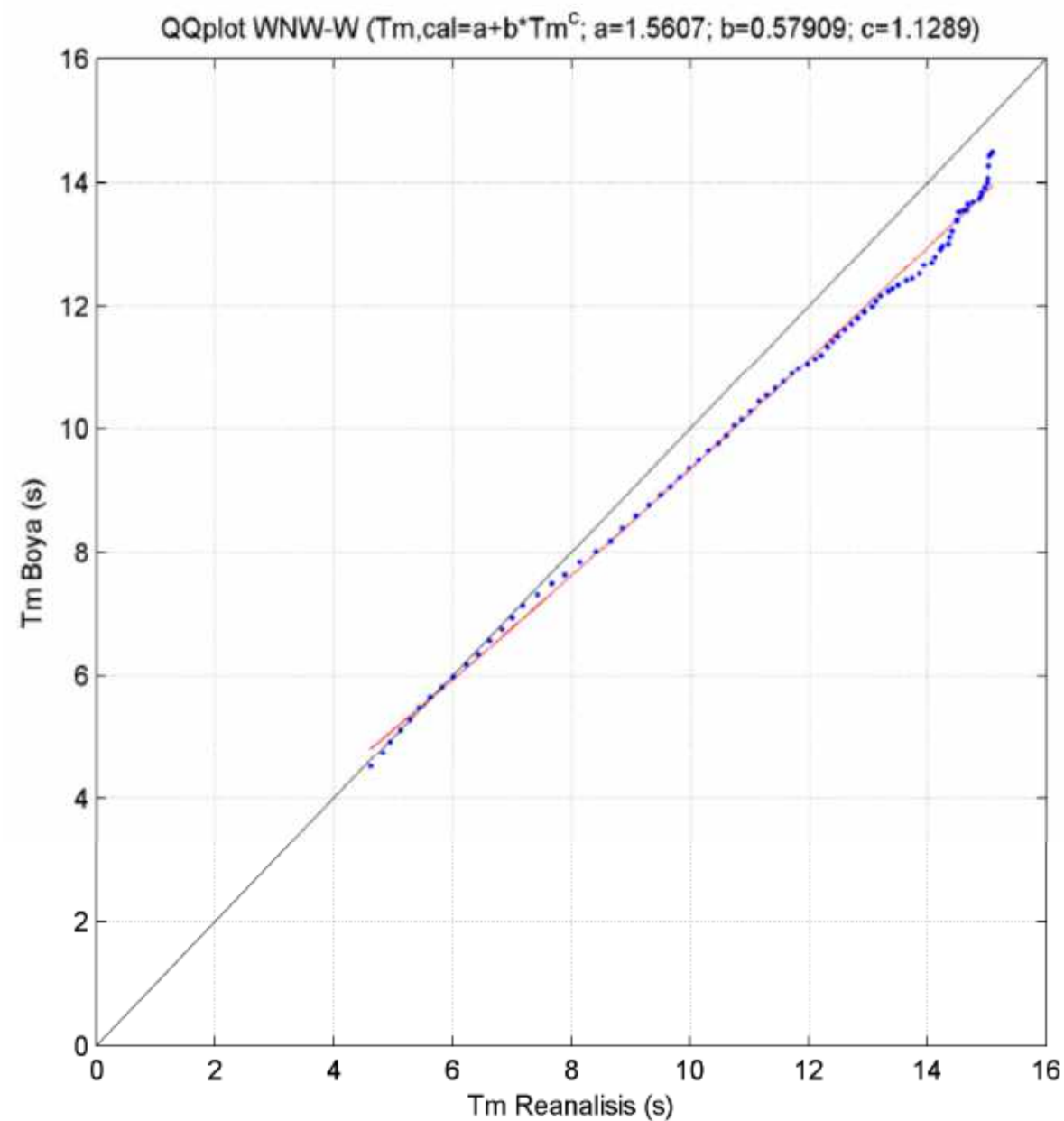
Calibración T_m para el sector NNE.Calibración T_m para el sector N.



Calibración Tm para el sector NNW.



Calibración Tm para el sector NW.



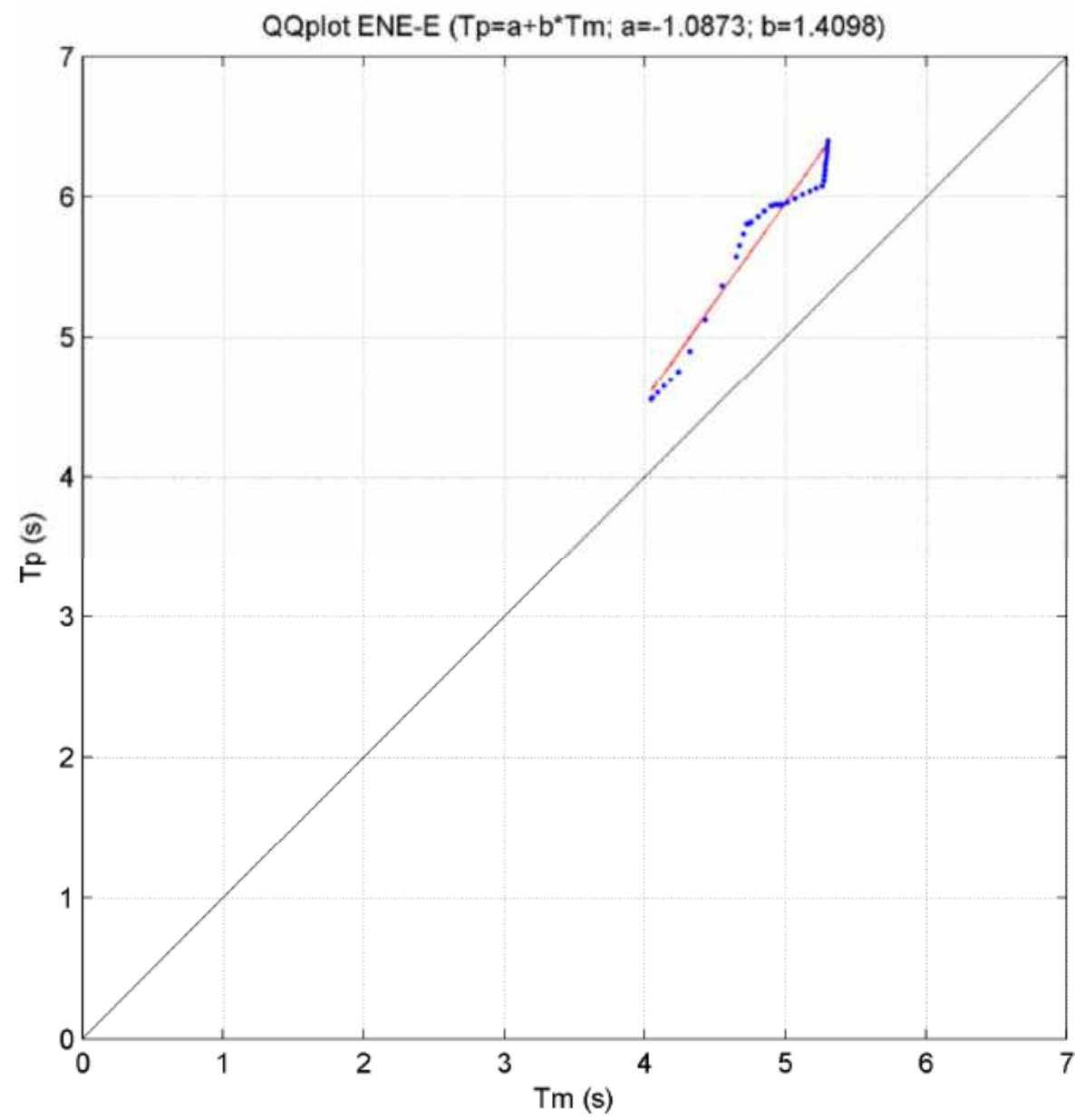
Calibración T_m para los sectores WNW-W.

En cuanto a la calibración del periodo de pico, se determinó, para cada una de las anteriores direcciones de procedencia del oleaje, la ley que relaciona el período medio y el período de pico de la boya. Con este fin, se representaron los correspondientes gráficos “qqplot”, los cuales se muestran en las siguientes figuras. Posteriormente se ajustaron los datos a una ley lineal, como se indica a continuación:

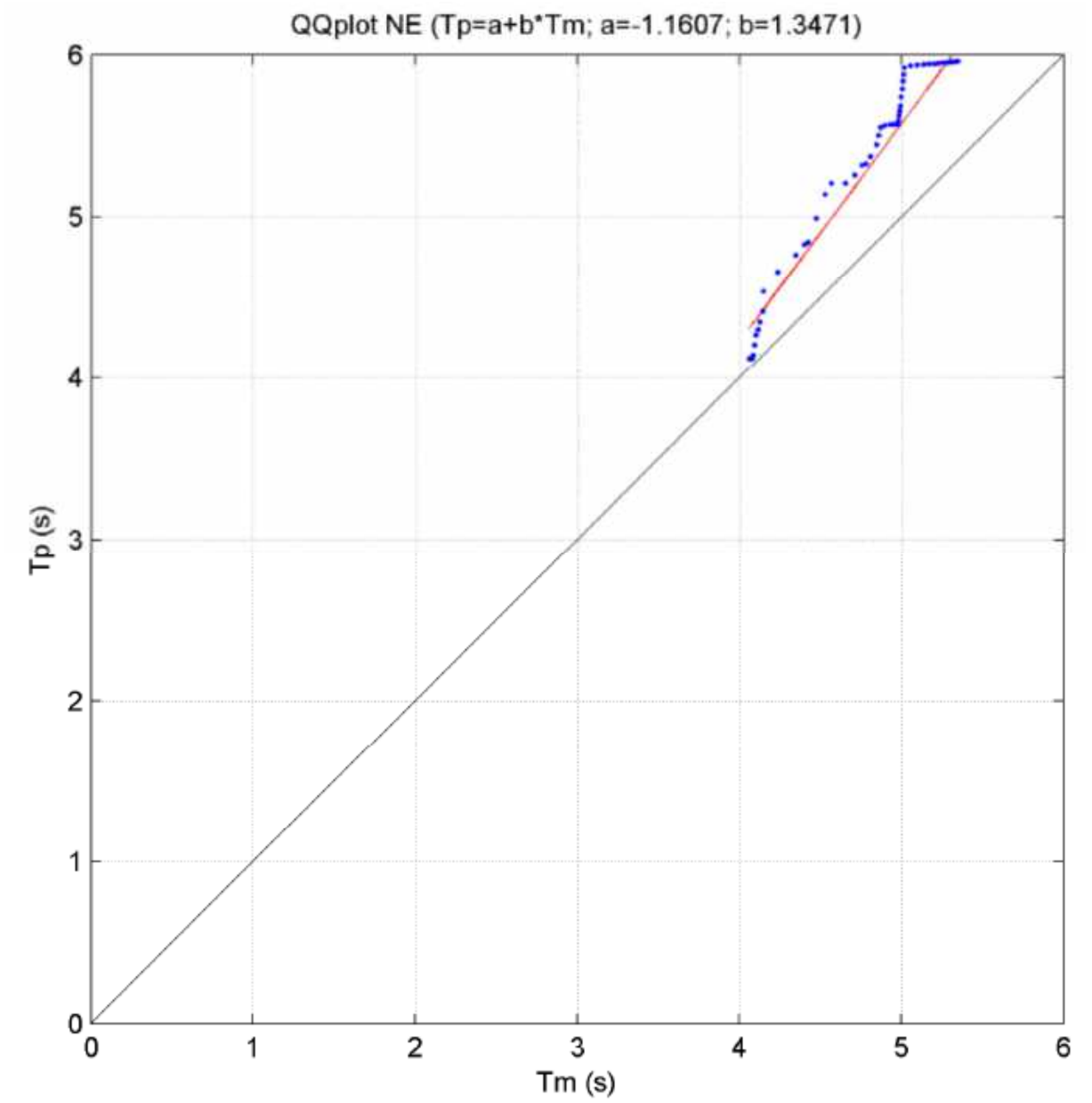
$$Tp_{Boya} = a + b \cdot (Tm)_{Boya}$$

Finalmente, para determinar el período de pico de reanálisis se asume que la relación entre los periodos de pico y medios del punto de reanálisis responde a una relación similar a la de la boya y, por lo tanto:

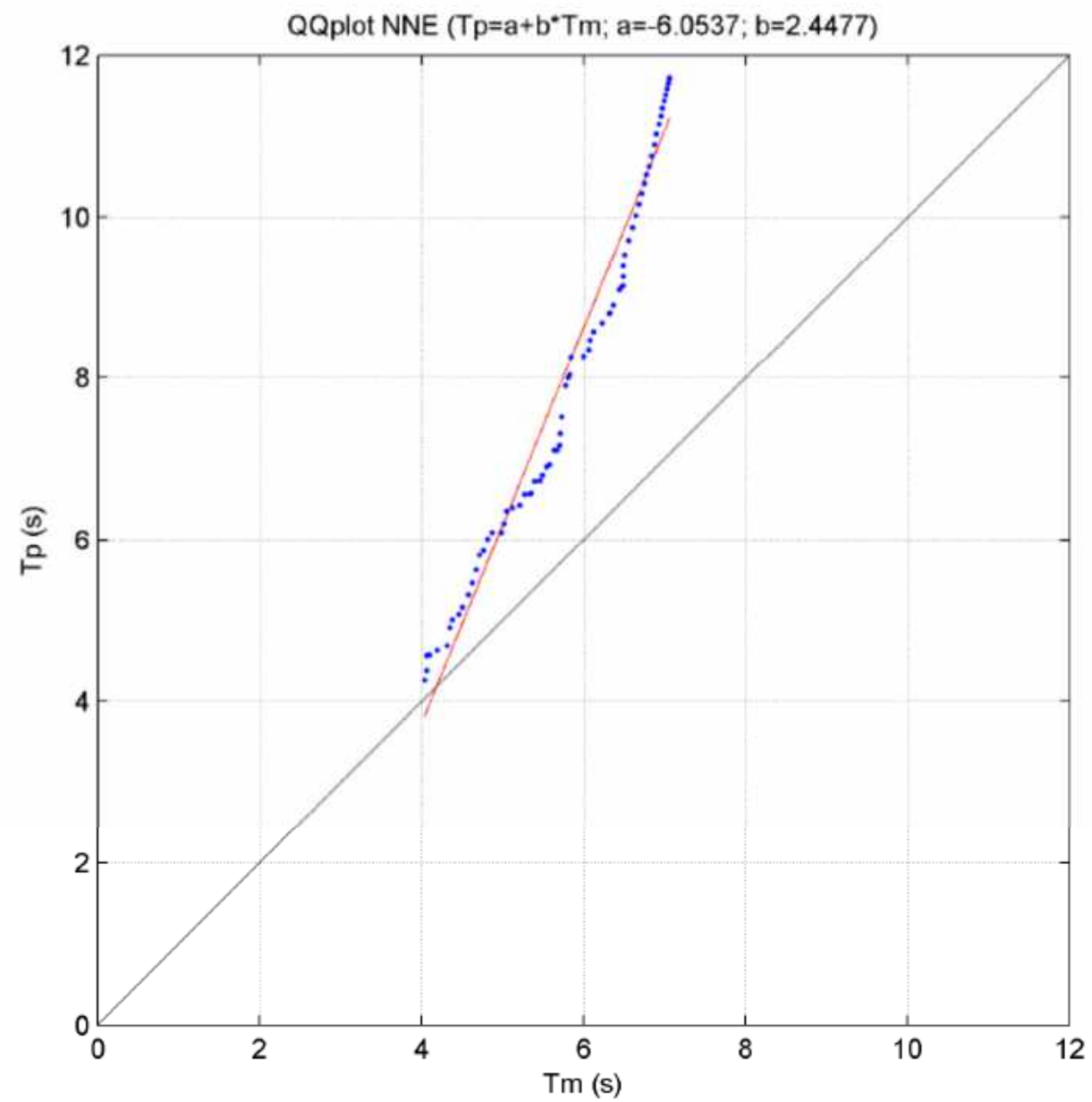
$$Tp_{Calibrado} = a + b \cdot (Tm)_{Calibrado}$$



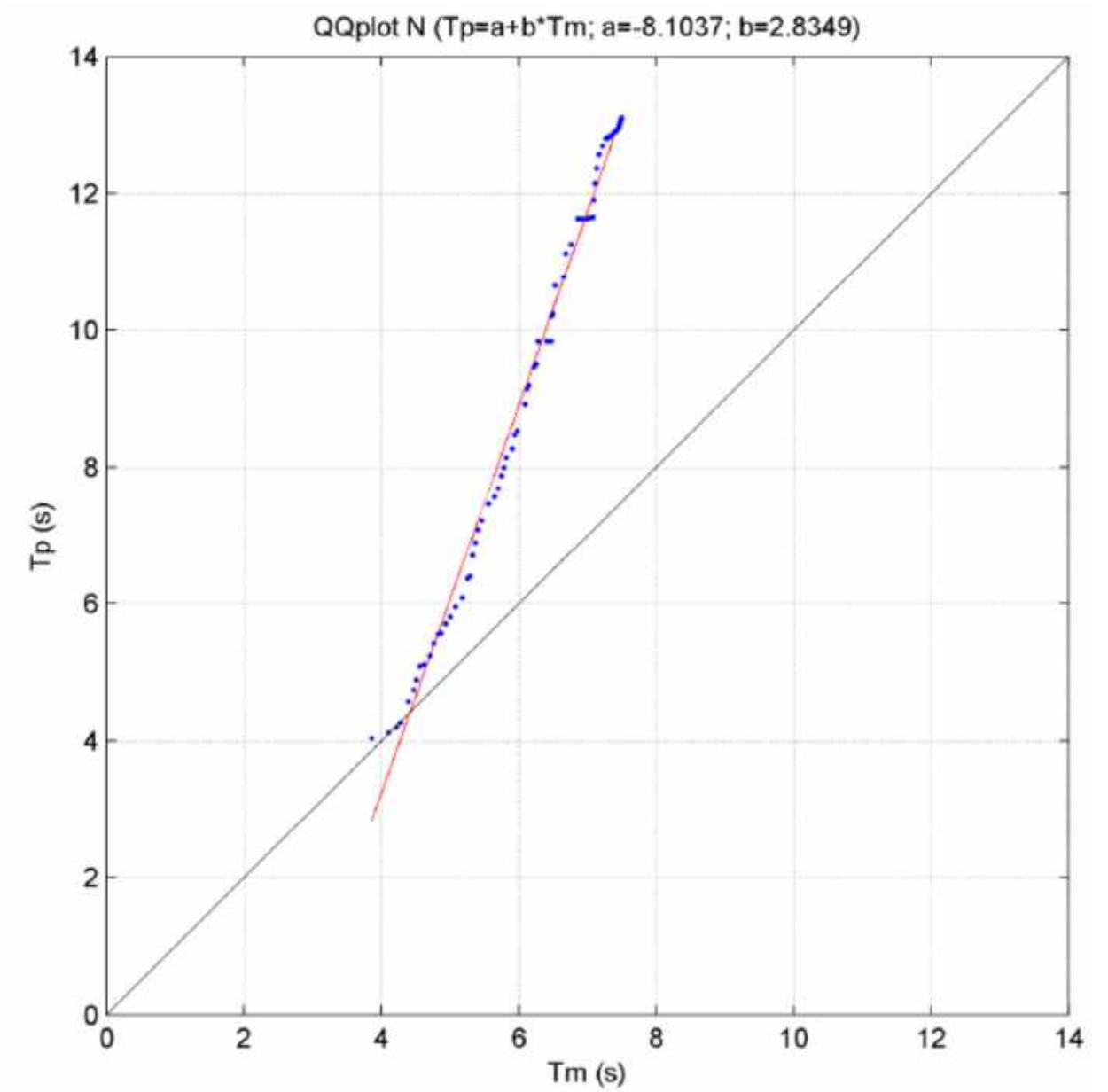
Calibración T_p para los sectores ENE-E.



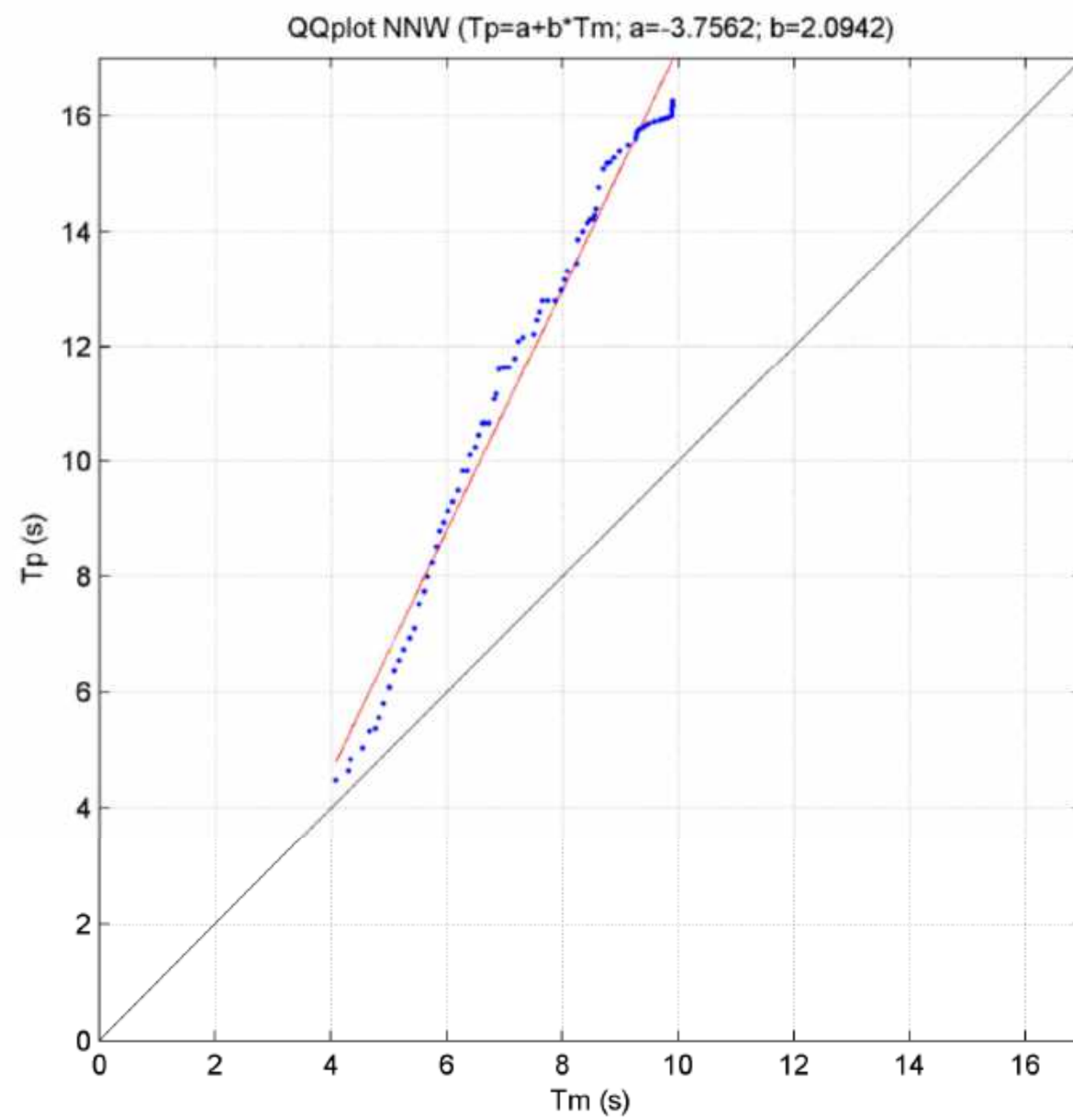
Calibración T_p para el sector NE.



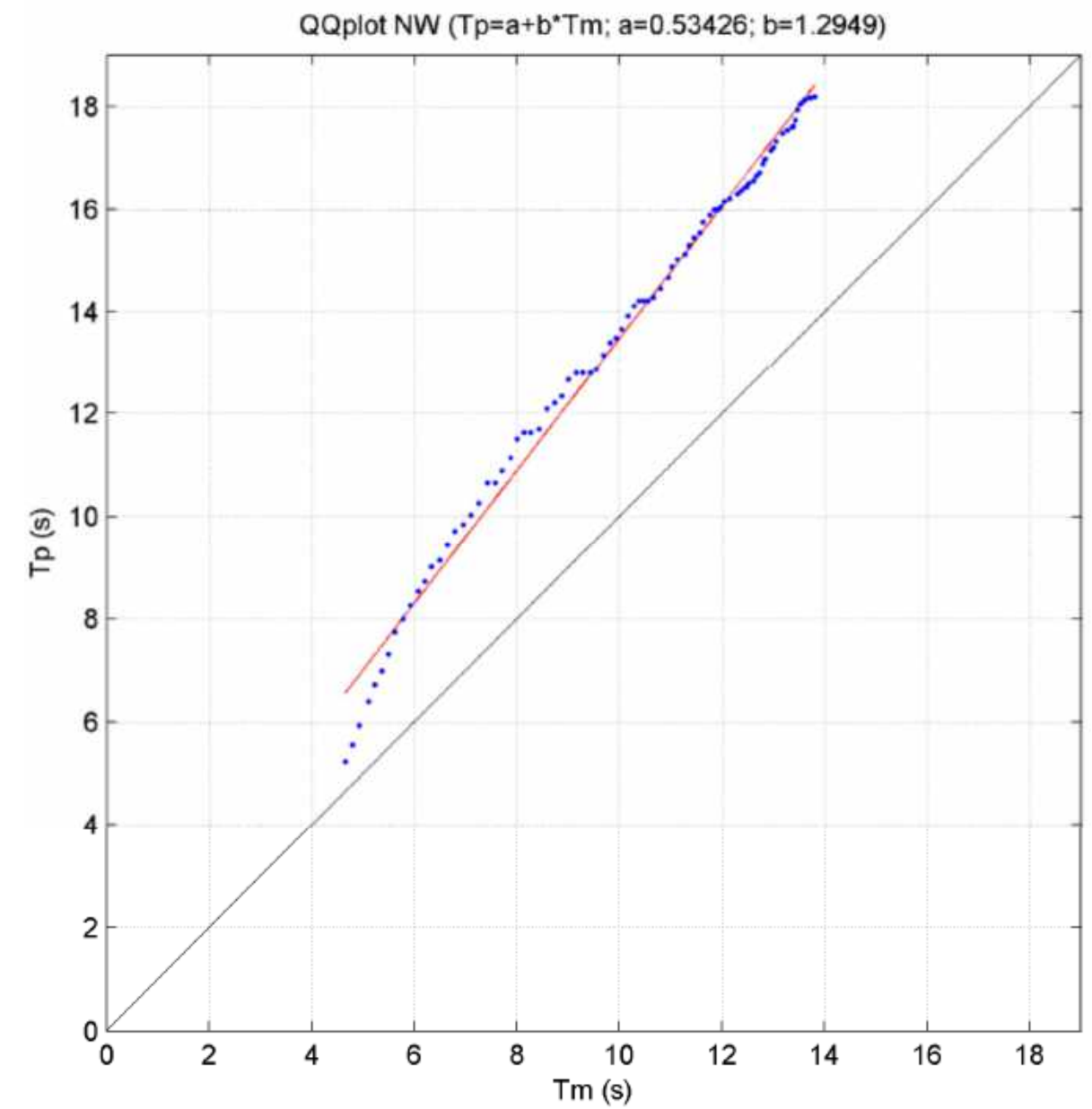
Calibración T_p para el sector NNE.



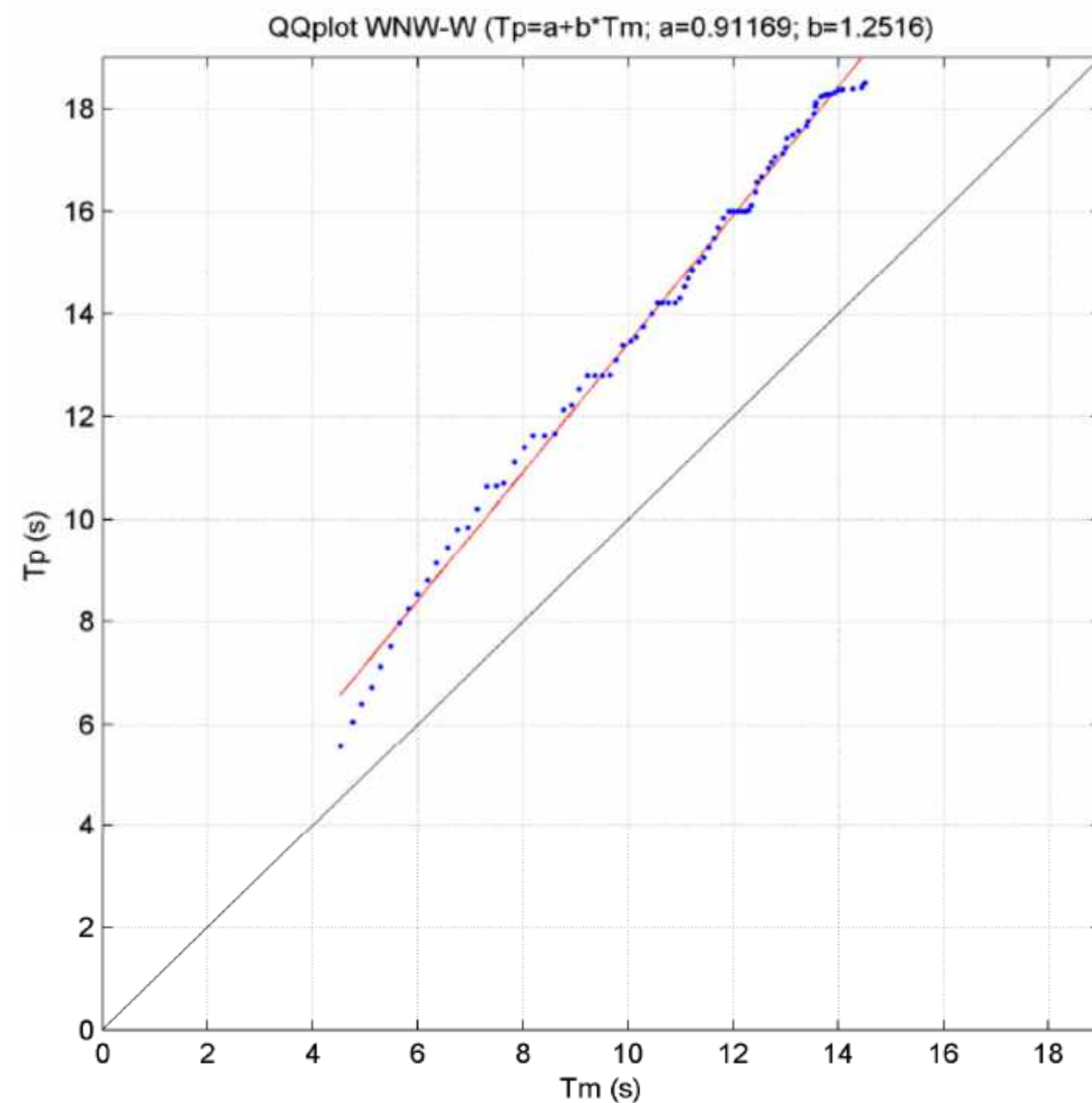
Calibración T_p para el sector N.



Calibración T_p para el sector NNW.



Calibración T_p para el sector NW.

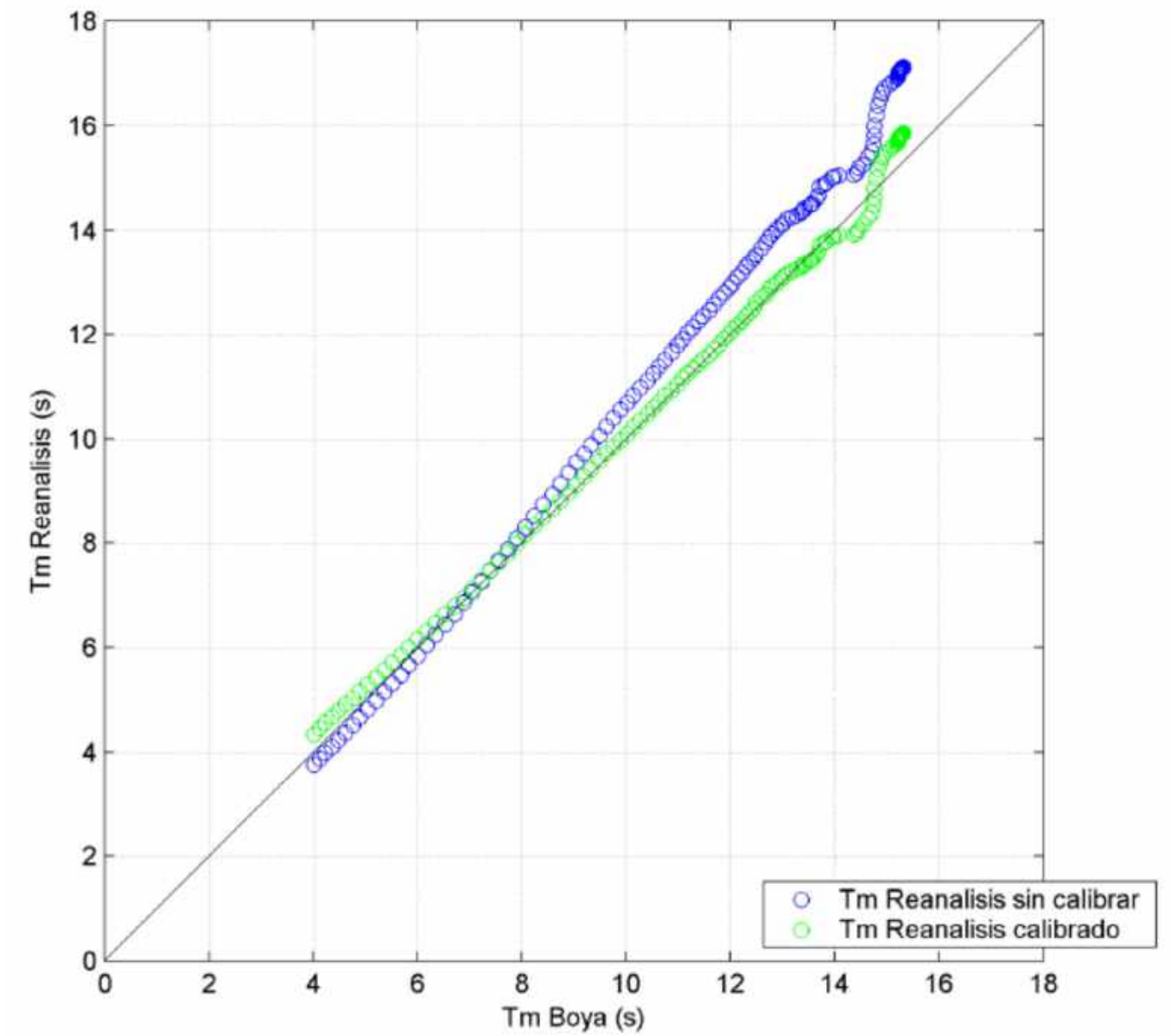
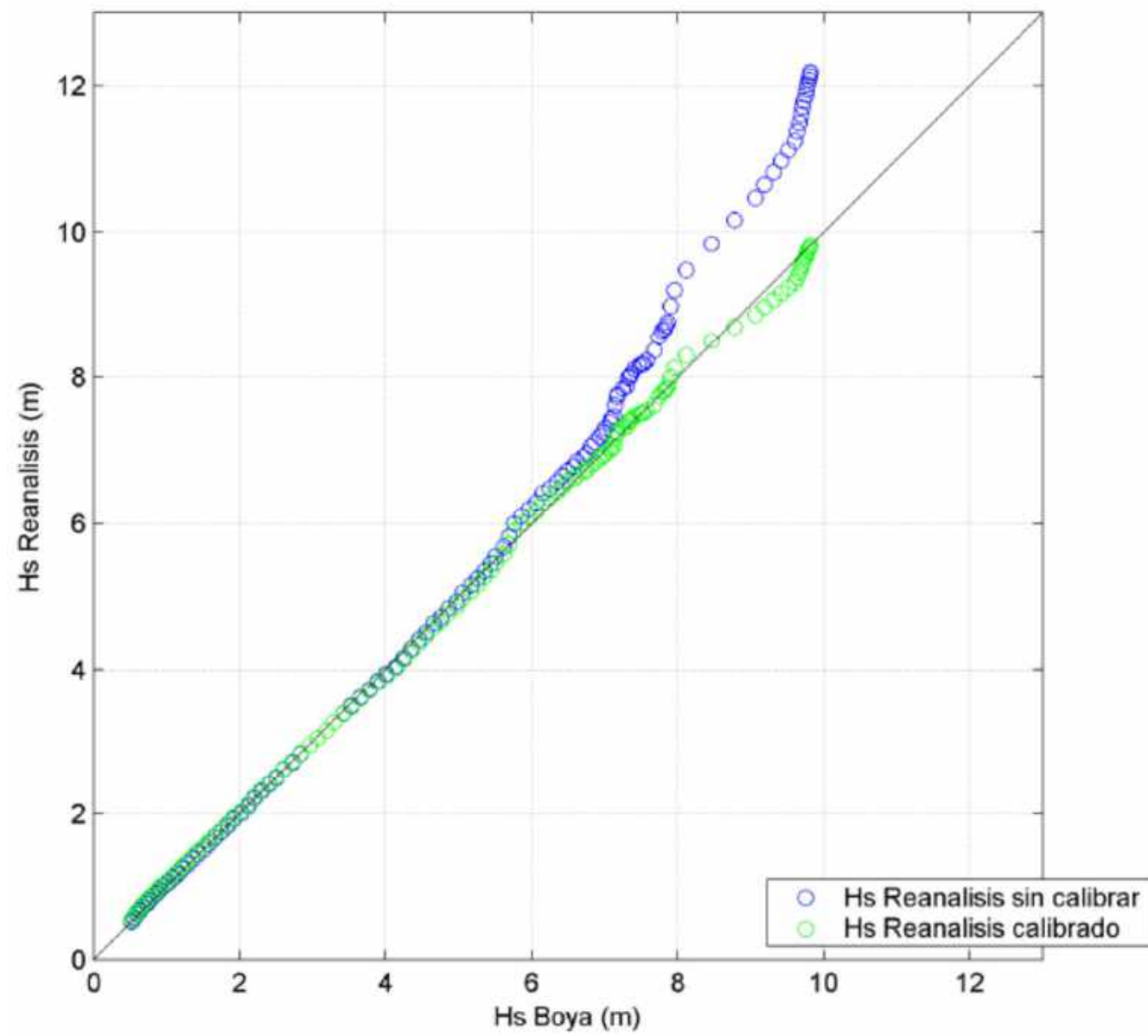
Calibración T_p para los sectores WNW-W.

Una vez calibrados los datos del punto de reanálisis, se efectuó una evaluación de la bondad de la calibración realizada. Con este fin se representaron los datos de la boyas frente a los datos calibrados y sin calibrar. En las siguientes figuras se presentan, la comparación de la altura de ola significativa, la correspondiente comparación para el período medio del oleaje y se compara el período de pico del mismo.

Como se puede observar, la altura de ola significativa de reanálisis sin calibrar es bastante similar a la calibrada en el tramo inferior; sin embargo, la calibración de la altura de ola significativa permite definir de una forma adecuada los valores mayores de la altura de ola, ya que los datos de reanálisis sin calibrar sobrestiman dichas alturas de olas mayores.

En cuanto a los períodos medios, la calibración efectuada consigue que los datos de reanálisis sean prácticamente iguales a los registrados en la boyas, con excepción de una pequeña zona con los períodos medios mayores.

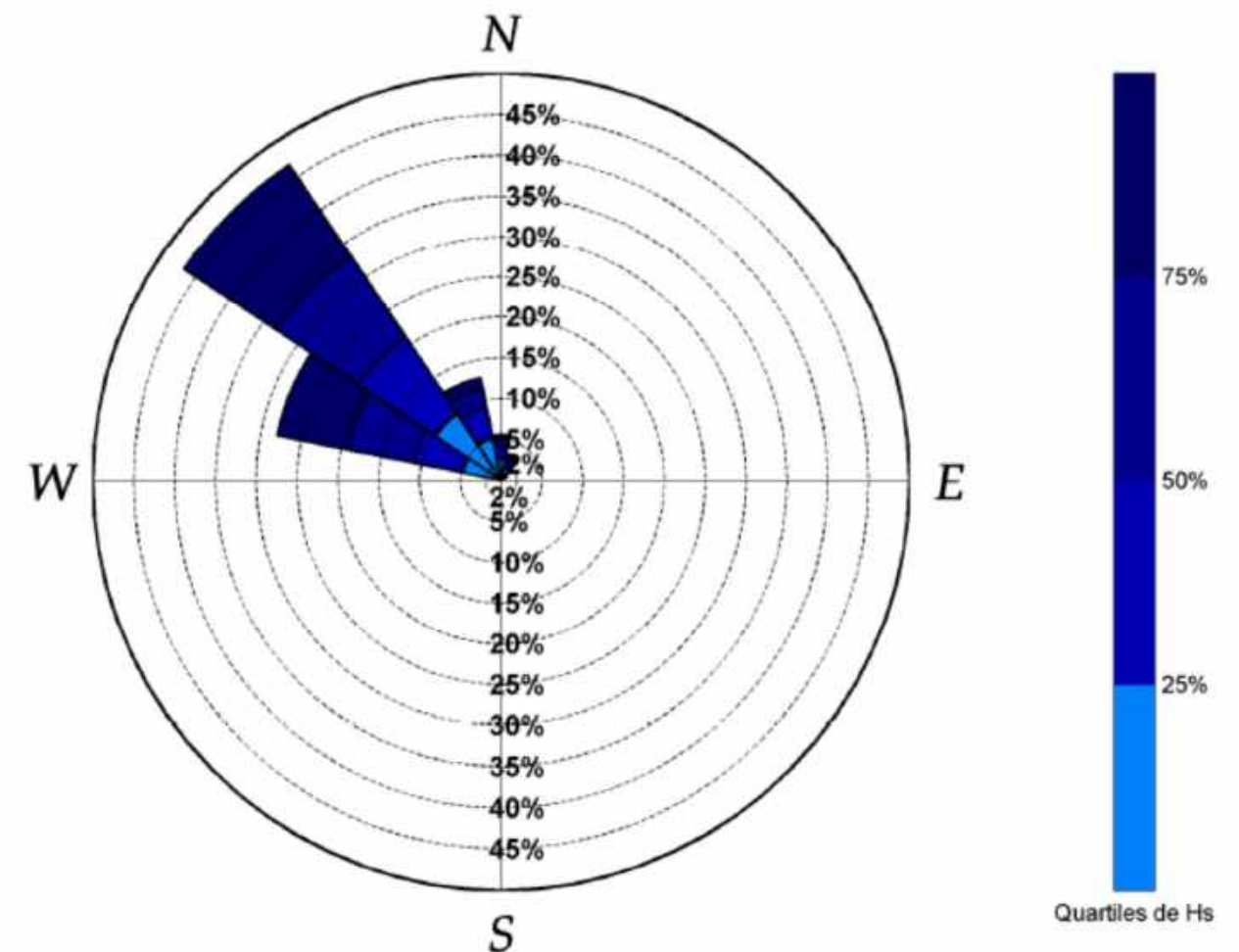
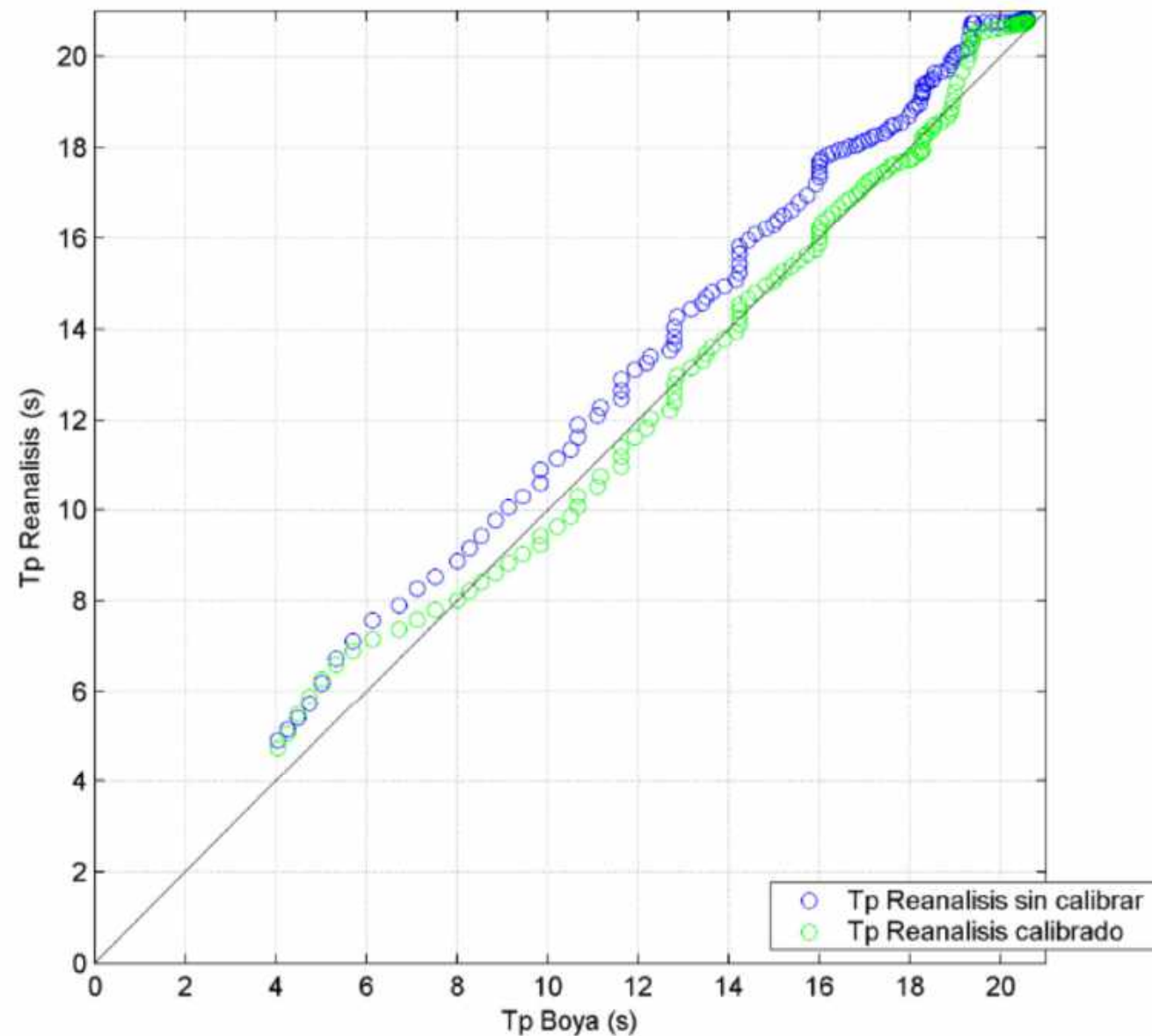
En el caso de los períodos de pico, la calibración mejora notablemente el ajuste de los datos de reanálisis a los medidos en la boyas, observándose las mayores diferencias en los períodos de pico menores, así como una pequeña zona con los períodos de pico mayores.



1.1.5 Regimenes de oleaje de profundidades indefinidas

La calibración efectuada en el punto de reanálisis localizado en la misma posición que la boya de Bilbao se supone invariable espacial y temporalmente. Así, por lo tanto, dicha calibración ha sido aplicada al punto de reanálisis ubicado en aguas profundas en la proximidad de la zona de estudio utilizado para caracterizar el clima marítimo en profundidades indefinidas en la zona objeto de interés (plataforma exterior adyacente a Noja).

Una vez calibrados los datos se pueden determinar los regímenes medios y extremales en profundidades indefinidas, así como la rosa de oleaje. Para la caracterización del oleaje se han definido sectores de $22,5^{\circ}$. Los oleajes reinantes y dominantes en profundidades indefinidas provienen del sector NW, seguido del sector WNW y del NNW. Los oleajes procedentes de los sectores N, NNE y NE poseen una menor importancia. La dirección del flujo medio de energía en profundidades indefinidas corresponde a $310,38^{\circ}$ (en el sector NW, N $49,62^{\circ}$ W).



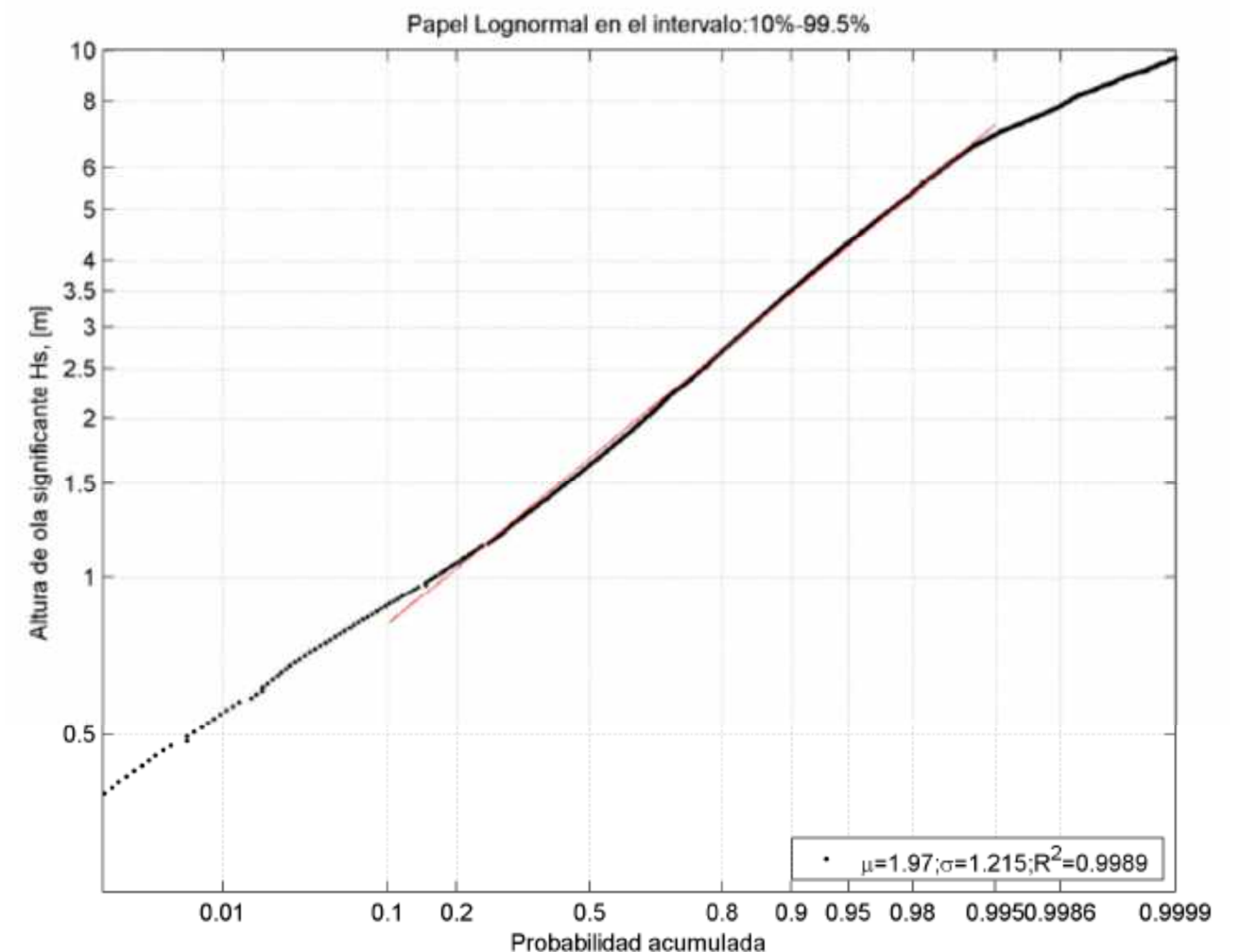
1.1.5.1 Regímenes medios escalares y direccionales

Los regímenes medios anuales de oleaje en profundidades indefinidas están definidos como la distribución en el año medio de un parámetro del estado de mar en profundidades indefinidas. Se han obtenido los regímenes medios anuales escalares de altura de ola y periodo de pico en profundidades indefinidas con base en los datos de reanálisis calibrados correspondientes al punto indicado anteriormente. Estos regímenes se han ajustado mediante una distribución Lognormal, como se expresa en la siguiente ecuación, donde el parámetro μ es la media de dicha distribución, y el parámetro σ es la desviación típica de la distribución Lognormal.

$$F(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma^*} \int_{-\infty}^x \frac{1}{x} \exp \left[-\frac{1}{2} \left(\frac{\log(x) - \mu^*}{\sigma^*} \right)^2 \right] dx; -\infty < x < \infty \text{ (Lognormal)}$$

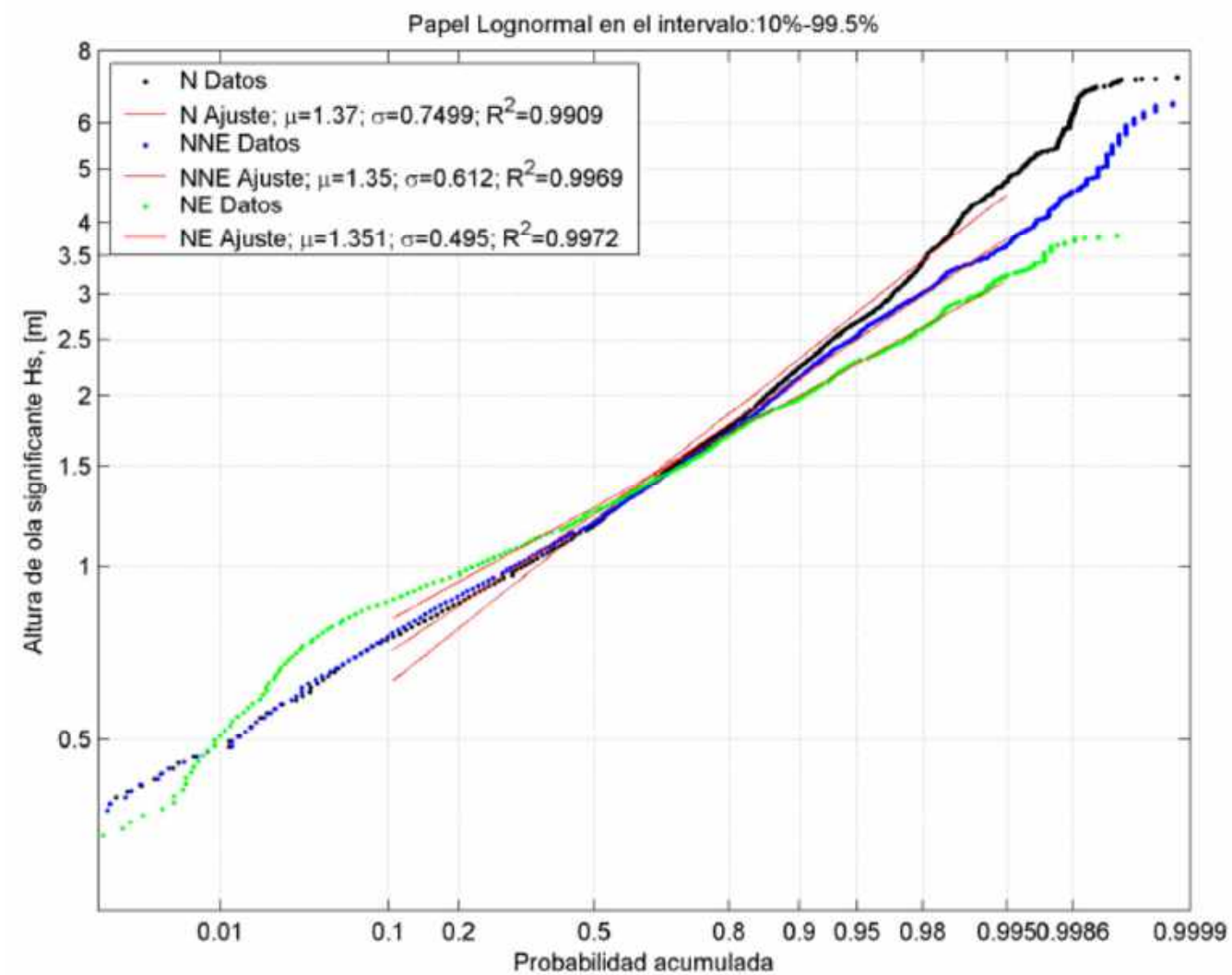
En la siguiente figura se presenta el régimen medio escalar de la altura de ola significativa. Este régimen ha sido ajustado en el rango de probabilidad acumulada 10%-99.5 %. En esta Figura se puede observar punteados los datos, así como el ajuste (línea) de los mismos a la distribución Lognormal. Los parámetros de ajuste de la distribución Lognormal aparecen también recogidos en la figura.

Se puede observar además que el 50 % de los oleajes en profundidades indefinidas presentan una altura de ola significativa inferior a 1,65 m y que el 90 % de los mismos alcanzan una altura de ola significativa inferior a 3,5 m.

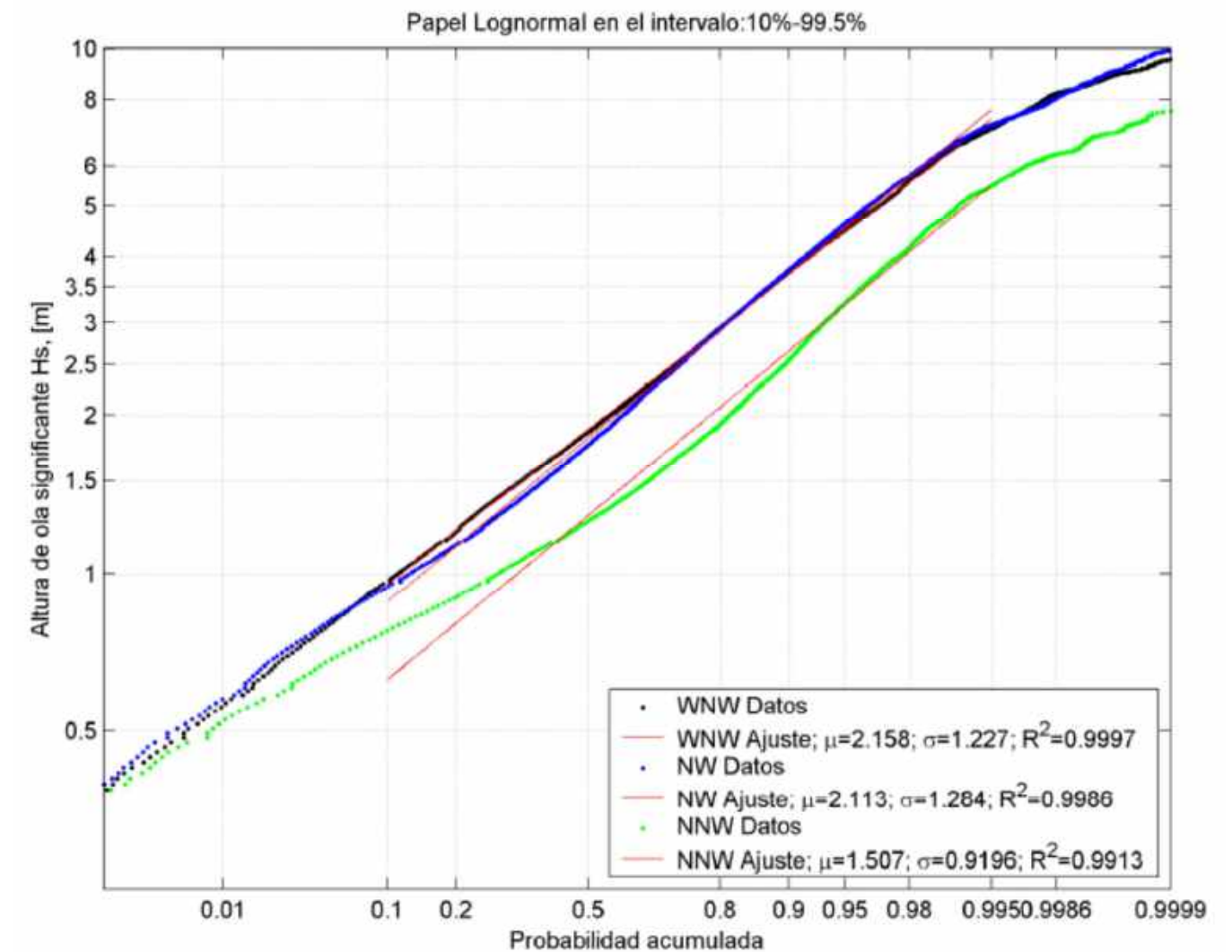


Asimismo se han determinado los regímenes medios direccionales diferenciados por sectores de 22,5 °. En las siguientes figuras se muestran el régimen medio direccional de la altura de ola significativa en los sectores N, NNE y NE y los correspondientes regímenes en los sectores WNW, NW y NNW. En estas figuras también se presentan los ajustes de cada uno de estos regímenes a la distribución Lognormal, así como los parámetros de ajuste de esta distribución.

Se puede comprobar que los oleajes procedentes de los sectores WNW y NW son los más energéticos (con una altura de ola significativa con probabilidad de 0,5 de 1,8 m). En el caso de los oleajes del primer cuadrante las alturas de ola son más reducidas, disminuyendo la altura de ola significativa con probabilidad del 50 % a 1,25 m.



Régimen medio direccional de la altura de ola significativa en profundidades indefinidas en los sectores N, NNE y NE.



Régimen medio direccional de la altura de ola significativa en profundidades indefinidas en los sectores WNW, NW y NNW.

1.1.5.2 Regímenes extremales escalares y direccionales

Con el fin de obtener los regímenes extremales, se debe tener en cuenta que los valores extremos se ajustan a una de estas tres distribuciones, Gumbel, Fréchet y Weibull, según el teorema de las tres colas (Fisher y Tippett, 1928). Estos tres tipos pueden ser combinados en una única expresión denominada distribución de valores extremos generalizados (GEV) con la siguiente expresión:

$$F(x) = \exp \left[- \left(1 - \frac{\xi(x - \mu)}{\psi} \right)^{1/\xi} \right]$$

donde:

μ : es el parámetro de localización.

Ψ : es el parámetro de escala.

ζ : es el parámetro de forma.

Cuando $0.05 < \zeta < 0.05$ resulta la distribución de Gumbel.

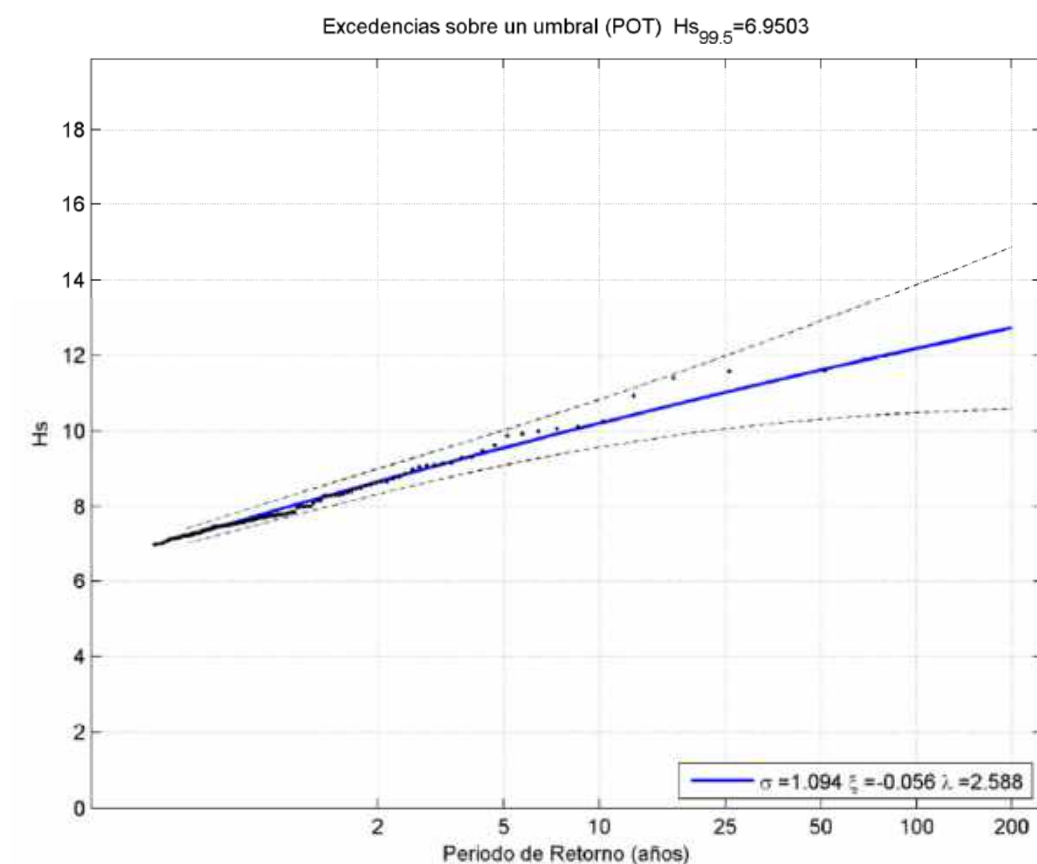
Cuando $\zeta > 0.05$ resulta la distribución de Fréchet.

Cuando $\zeta < -0.05$ resulta la distribución de Weibull.

Para determinar los regímenes extremales, la distribución de extremos generalizada se puede aplicar, bien al valor máximo anual, o bien sobre todos los valores que superan un umbral determinado (POT). En este apartado se presentan los regímenes extremales medios y direccionales establecidos al aplicar el método POT.

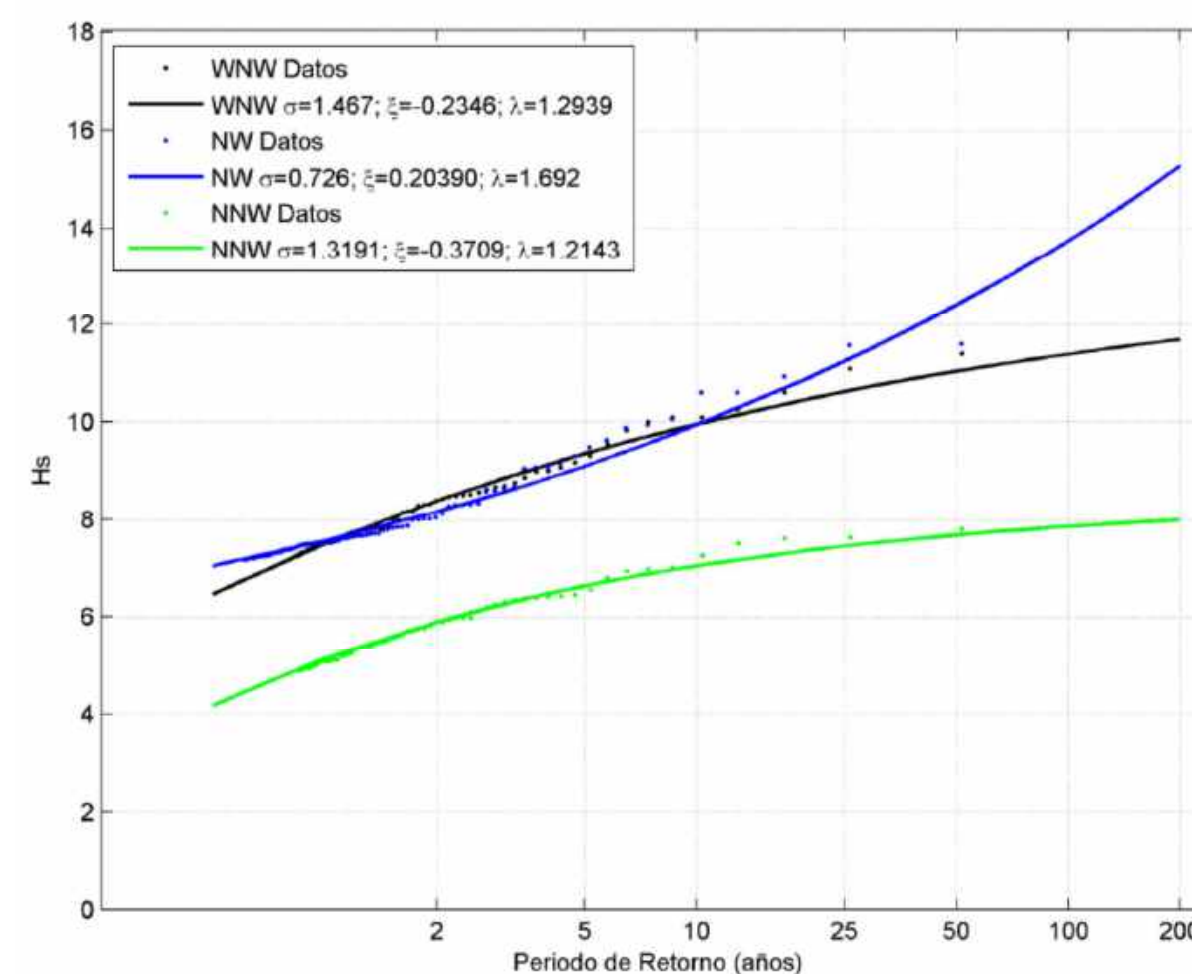
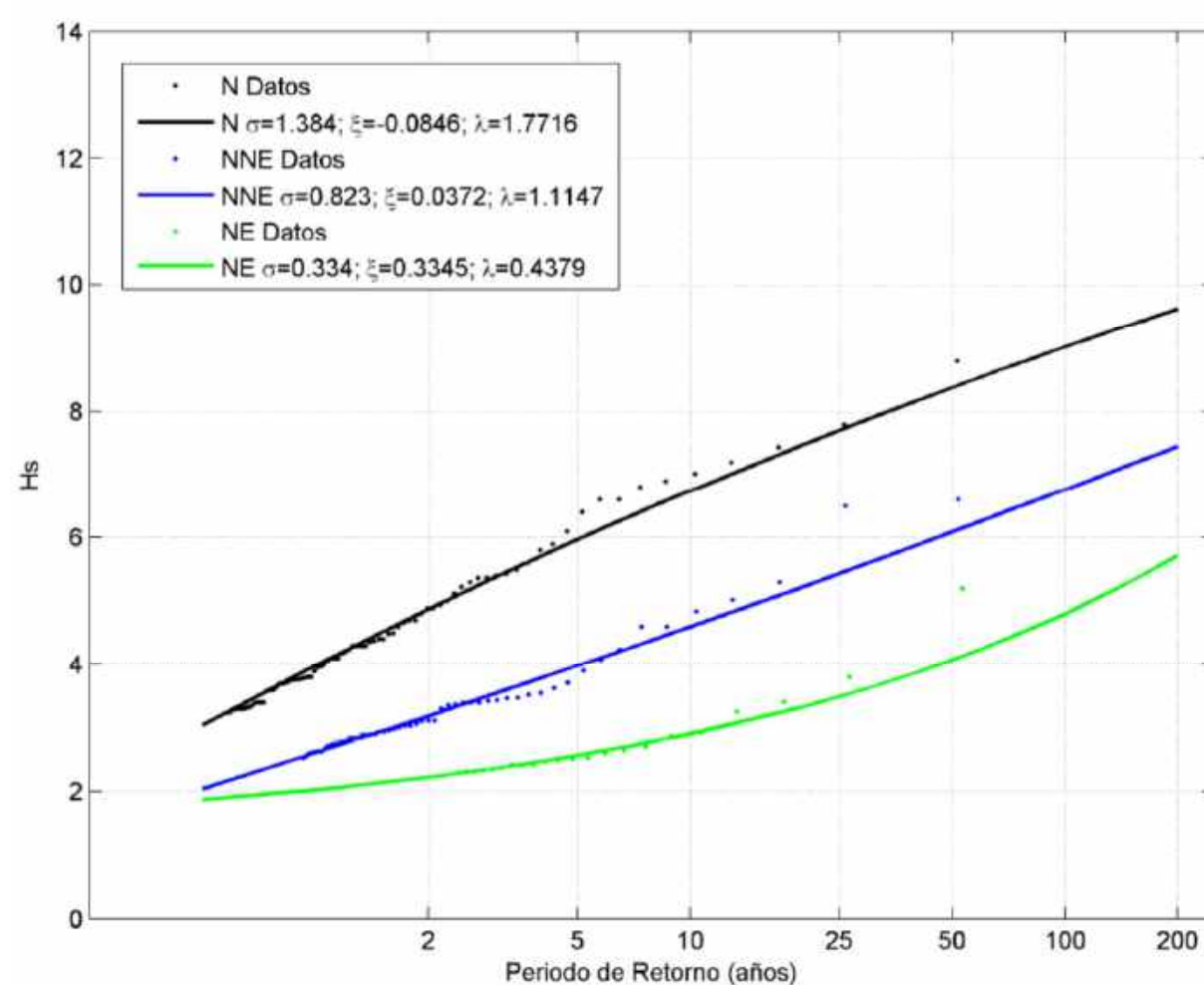
A continuación se presenta el régimen extremal escalar de la altura de ola significativa, pudiéndose observar puntuados los datos, así como el ajuste (línea) de los mismos a una distribución Weibull y sus bandas de confianza al 95% (línea negra discontinua).

A partir de la siguiente figura se establece que la altura de ola significativa con periodo de retorno de 2 años (probabilidad de no-excedencia del 50 %) corresponde a 8,4 metros y que la altura de ola significativa con periodo de retorno de 10 años (probabilidad de no-excedencia del 90 %) corresponde a 9,8 metros.



Asimismo se han determinado los regímenes extremales direccionales diferenciados por sectores de $22,5^\circ$. En las siguientes figuras se muestran el régimen extremal direccional de la altura de ola significativa en los sectores N, NNE y NE y los correspondientes regímenes en los sectores WNW, NW y NNW. En estas figuras también se presentan los ajustes de cada uno de estos regímenes a la distribución GEV, indicándose los parámetros de ajuste.

A partir de dichas figuras se puede realizar una comparación de las características del oleaje extremal por direcciones de procedencia. Así, por ejemplo, la altura de ola significativa con periodo de retorno de 10 años (probabilidad de no-excedencia del 90 %) corresponde a 3 metros en el sector NE, 4,25 metros en el sector NNE, 5,5 metros en el sector N, 7,6 metros en el sector NNW, 10 metros en el sector NW y 10 metros en el sector WNW. De nuevo se puede comprobar que los oleajes más energéticos proceden del cuarto cuadrante y en concreto del sector NW.



1.2 Oleaje en la zona de estudio

1.2.1 Metodología para la propagación del oleaje

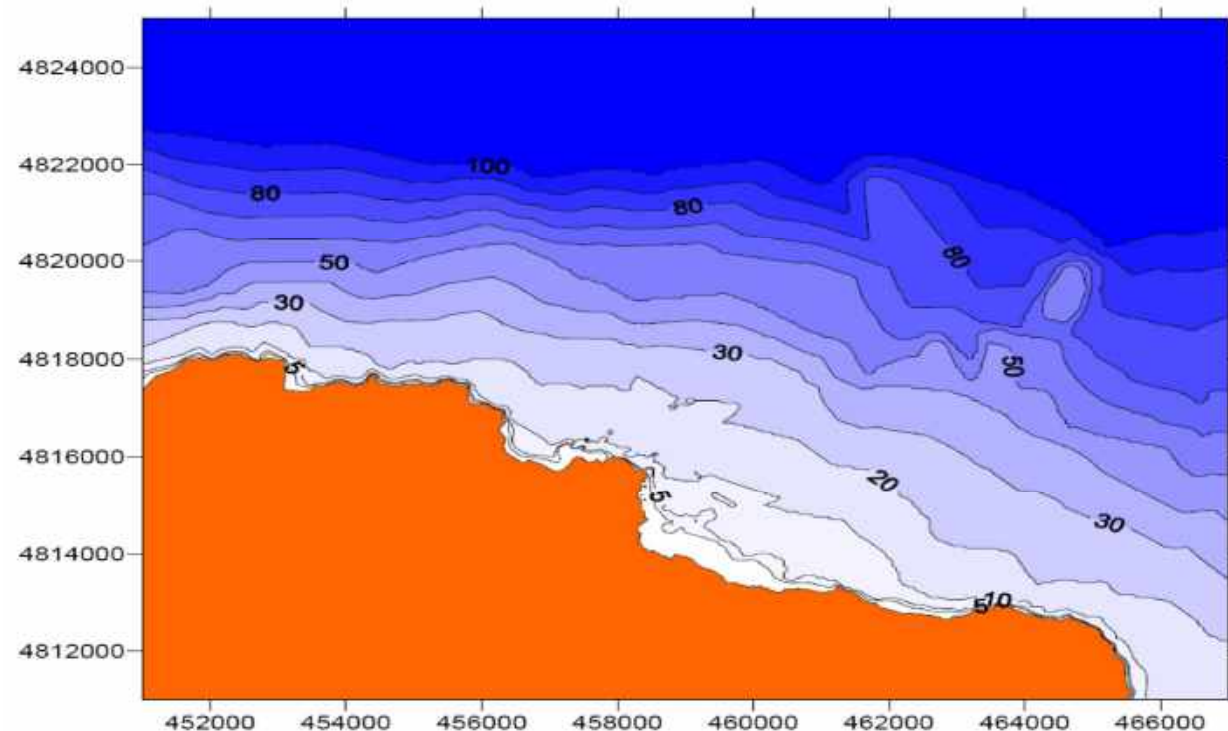
El oleaje en profundidades indefinidas ha sido propagado hasta las inmediaciones de la zona de estudio. Este proceso es necesario para la caracterización del oleaje en la proximidad de la zona de estudio, así como para poder diseñar adecuadamente el futuro Puerto deportivo de Noja, lo cual es el objetivo principal de este trabajo.

1.2.1.1 Batimetría

La batimetría empleada para la representación de los fondos ha sido obtenida a partir de la combinación de varias fuentes que se enumeran a continuación:

- Batimetría general de la zona (cartas náuticas 940 y 24b del Instituto Hidrográfico de la Marina).
- Batimetría de detalle de la zona adyacente a la Punta de la Mesa llevada a cabo por Afonso y Asociados en Marzo de 2003 para el Gobierno de Cantabria.

Como resultado se obtuvo la batimetría que se presenta a continuación:



1.2.1.2 Metodo numérico de propagación

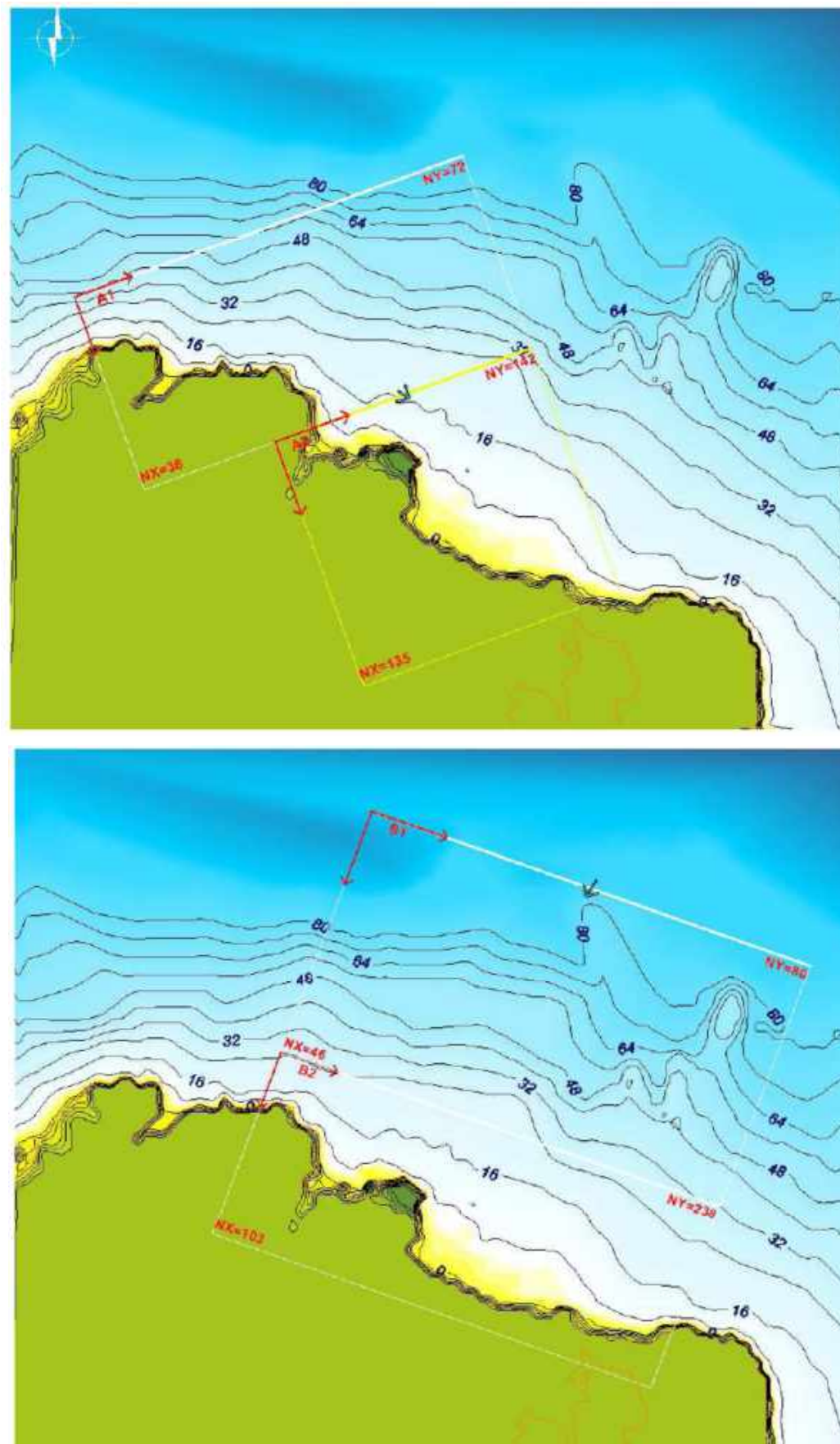
Al propagarse el oleaje hacia la costa, se producen fenómenos de modificación del mismo que afectan a la distribución espacial de la energía (refracción, reflexión, asomeramiento, rotura, fricción por fondo, etc.). El modelo numérico OLUCA-SP empleado para la propagación desde profundidades indefinidas hasta las inmediaciones de la zona de estudio, resuelve la forma parabólica de la ecuación de la pendiente suave e incorpora términos no lineales, simulación de la capa límite turbulenta o laminar y rugosidad por fondo, entre otros.

El modelo fue desarrollado inicialmente en la Universidad de Delaware, U.S.A. y mejorado posteriormente por el Grupo de Ingeniería Oceanográfica y de Costas (GIOC) de la Universidad de Cantabria. Entre estas mejoras se encuentra la capacidad para la propagación de oleaje irregular, definido mediante la expresión de un espectro direccional en el borde exterior de la malla de propagación.

1.2.1.3 Mallas de propagación

Para considerar las distintas direcciones del oleaje de la base de datos en profundidades indefinidas, se han configurado varias mallas de propagación. En concreto se han fijado dos orientaciones de malla que recogerán los oleajes del cuarto y primer cuadrante. Las mallas que recogen los oleajes del cuarto cuadrante tienen orientación N20W y en ellas se propagarán los oleajes más energéticos y probables de dirección W, WNW, NW, NNW y N. Las mallas que recogen los oleajes del primer cuadrante tienen orientación N20E, en ella se propagarán los oleajes de direcciones N, NNE, NE y ENE fundamentales en el diseño operativo del puerto.

Para cada una de las direcciones anteriores, se han configurado dos mallas, siguiendo el procedimiento de mallas anidadas, donde se define una malla de aproximación de profundidades indefinidas a intermedias, con una menor resolución espacial (120 m), y una malla de detalle, donde el oleaje se propaga a la costa con una definición espacial acorde a la configuración de la batimetría (40 m). Los resultados de la malla de aproximación representan la condición de contorno de la malla de detalle. En las siguientes figuras se presenta la disposición de las principales mallas.



1.2.1.4 Resultados de las propagaciones

Como se mencionó con anterioridad, la propagación del oleaje desde profundidades indefinidas hasta Noja se ha realizado mediante el uso del modelo numérico de propagación de oleaje OLUCA-SP. Dicho modelo, permite la propagación de un espectro direccional de oleaje, definido por la altura de ola significativa, el periodo de pico, la forma espectral y la función de dispersión angular.

Para el caso de estudio, se han propagado espectros tipo TMA (Bows, et al., 1985) al que se le aplica la función de dispersión angular propuesta por Borgman (1984). Cada espectro propagado queda definido por cinco parámetros:

Hs: Altura de ola significativa, asignada a la altura del momento de orden cero espectral.

Tp: Periodo de pico.

θ_m : Dirección media.

Y: Factor de pico.

σ : Parámetro de dispersión angular.

Otra variable a tener en cuenta es el nivel del mar con respecto al Cero del Puerto. Para poder cubrir todos los casos posibles, las propagaciones se han realizado en tres diferentes niveles con respecto al Cero del Puerto: nivel de 0 m, nivel de 2,65 m y nivel de 5,3 m.

Los resultados obtenidos en cada propagación se almacenan en ficheros de datos, a partir de los cuales pueden obtenerse las gráficas siguientes:

- ✓ Gráficas de isoalturas de ola significativa.
- ✓ Gráficas de vectores de altura de ola significativa - dirección media de propagación.

Dado el elevado volumen de figuras que supondría la presentación de todas las gráficas de propagación, se ha optado por presentar, las gráficas de isoalturas y de vectores para un conjunto significativo de casos de oleaje incidente. A modo de ejemplo, se presentan las gráficas de isoalturas y vectores para un oleaje del N30W con altura de ola significativa, Hs=4 m y periodo de pico, Tp=12 s en



bajamar. Se muestran también las mismas gráficas para un oleaje del N30E con altura de ola significativa, $H_s=1.5$ m y periodo de pico, $T_p=8$ s en el mismo nivel del mar.

Del conjunto de propagaciones efectuadas se concluye que:

- ✓ La batimetría condiciona la propagación del oleaje, especialmente para los oleajes del sector NW.
- ✓ La situación del conjunto Cabo de Ajo, Cabo Quejo y Punta de la Mesa hace que el oleaje llegue a la zona objetivo muy refractado, de forma que los oleajes del NW llegan a la playa de Tregandín con dirección casi N. La abrupta batimetría frente a la Punta de la Mesa, con abundantes bajos rocosos hace que en esa zona se produzca una concentración del oleaje y que pueda producirse la rotura para ciertos períodos. La concentración en esta zona y la difracción de la Punta de la Mesa hace que en esta parte se quede gran parte de la energía. El oleaje que llega a costa entre la Punta de la Mesa y la Punta del Cañaverón y la parte occidental de la playa de Tregandín está por lo tanto abrigado.

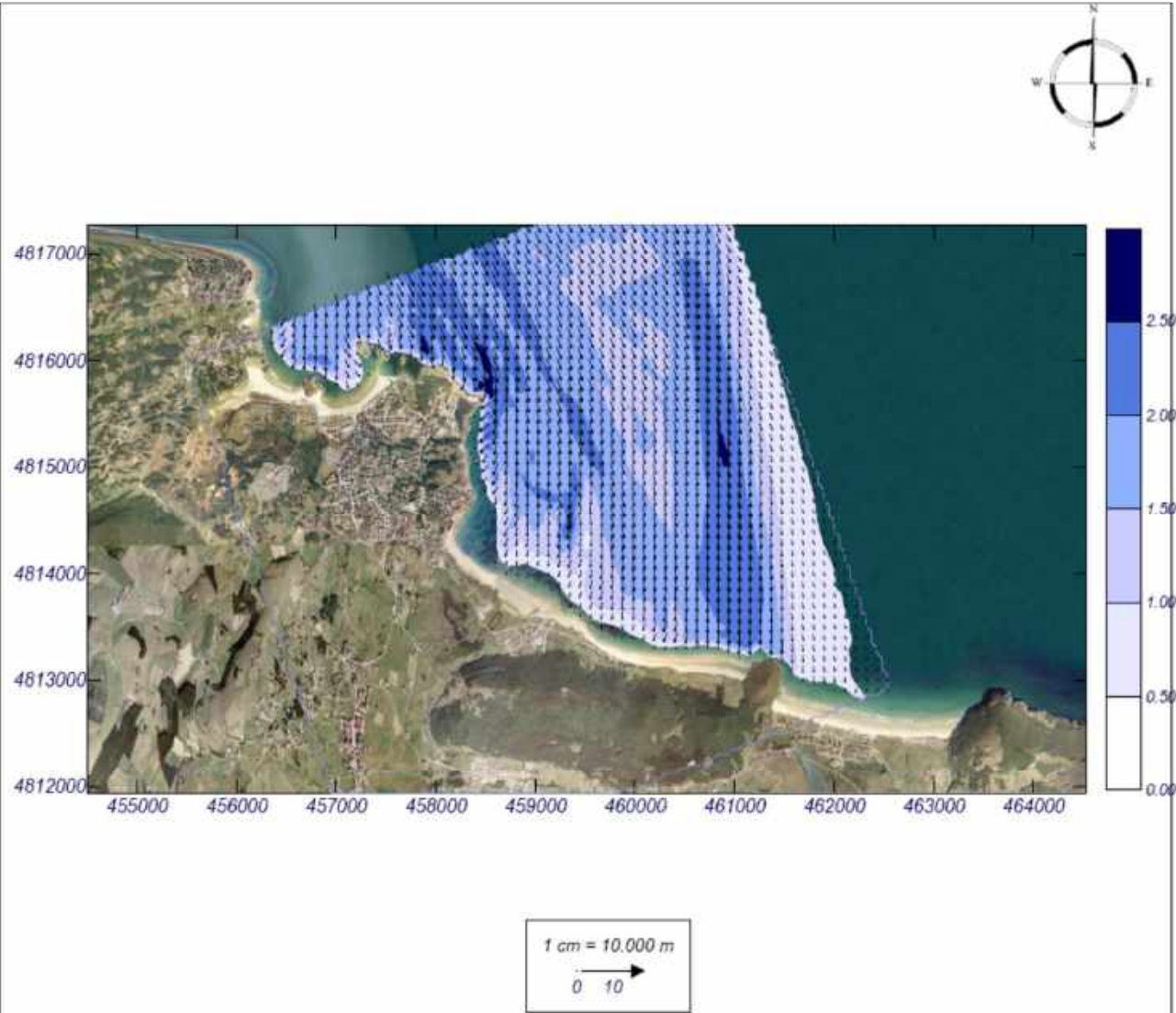
Por otro lado la batimetría de detalle muestra una zona al NE de la Punta de la Mesa con un pequeño bajo, lo cual produce una concentración del oleaje del NW. Esta concentración del oleaje hace que la zona oriental de la playa y en concreto la zona de El brusco reciba un oleaje más directo y menos afectado por los fenómenos de refracción y difracción.

Para los oleajes de cuadrante NE se puede ver en la propagación como el oleaje entra con su dirección sin apenas refracción ni concentraciones de altura de ola. En la zona occidental próxima a la playa es donde se puede apreciar una ligera concentración del oleaje debida a un bajo que se prolonga desde la costa a modo de pequeño cabo submarino.

Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significativa+Magnitud

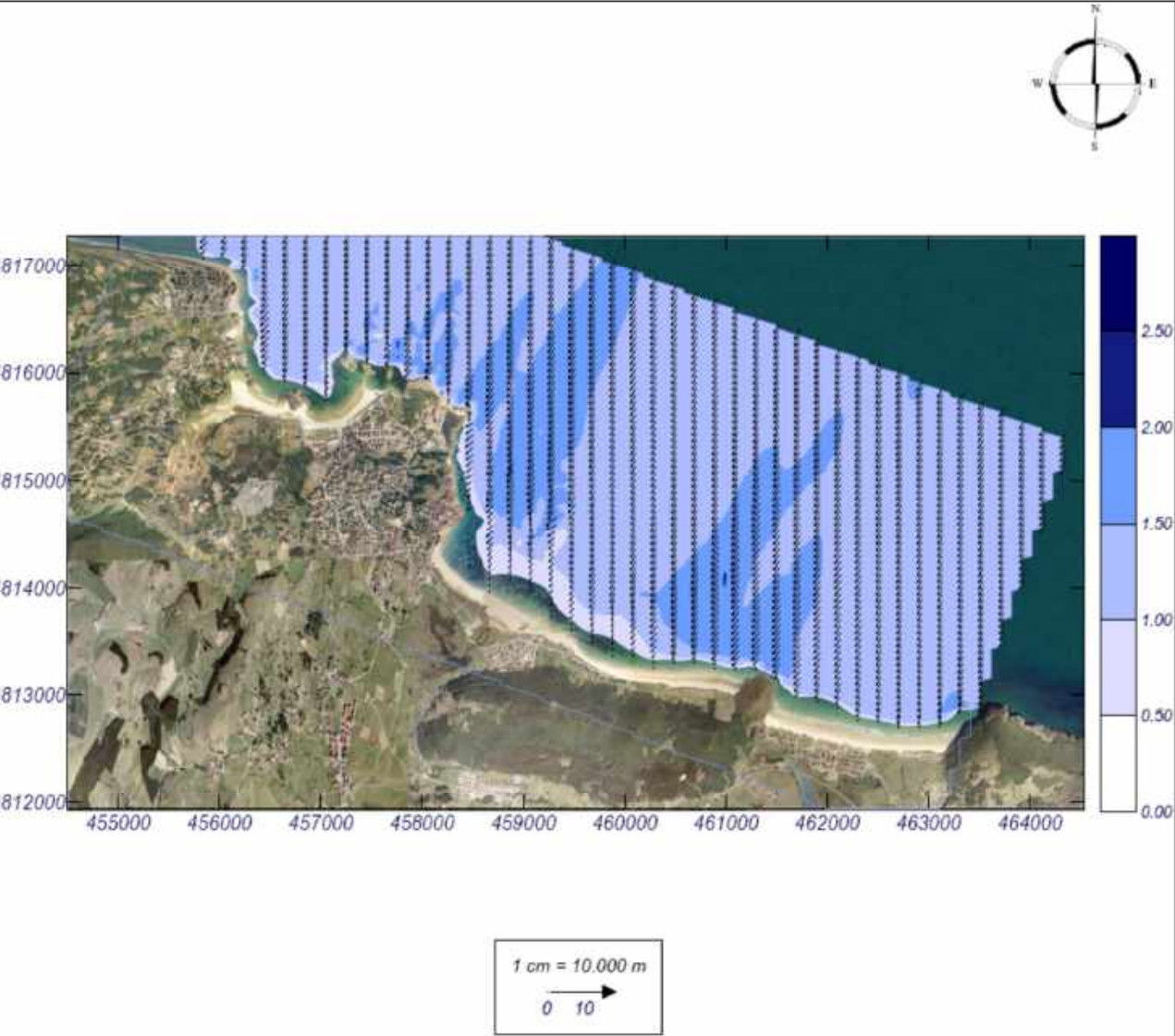
Caso espectral: A21E A2: Malla detalle noroestes 1E:	Características de la simulación		
	OLUCA-SP Espectro frecuencial (TMA) Hs: 2 m h: 80 m fp: 0.071429 Hz (Tp: 13.9999 s) γ: 8 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θm: 30° (N50.0W) σ: 10° - Nº Comp.: 10	COPLA-SP	MOPLA-SP



Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significativa+Magnitud

Caso espectral: B23X B2: Malla detalle nordestes 3X:	Características de la simulación		
	OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
	Espectro frecuencial (TMA) Hs: 1.5 m h: 80 m fp: 0.1 Hz (Tp: 10 s) γ : 8 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θ_m : -10° (N30.0E) σ : 10° - Nº Comp.: 10		



1.2.2 Regimenes de oleaje en las inmediaciones de Noja

La elaboración del régimen de oleaje en la proximidad de la zona de estudio tiene como misión fundamental la caracterización del oleaje para el diseño del futuro Puerto deportivo de Noja y el estudio de la potencial afección del mismo a la dinámica litoral del entorno.

1.2.2.1 Metodología

Una vez efectuadas todas las propagaciones de oleaje, es posible realizar la propagación de toda la base de datos a puntos objetivo previamente establecidos. Dicha propagación se realiza asignando a cada dato (H_{si} , T_{pi} , θ_i) de profundidades indefinidas, un dato H_{sp} , T_{pp} , θ_p en el punto objetivo.

Para asignar los valores en el punto objetivo se construye, para cada uno de dichos puntos, una tabla de seis columnas que contiene la siguiente información:

- 1ª Columna: H_{sp} en profundidades indefinidas.
- 2ª Columna T_{pp} en profundidades indefinidas.
- 3ª Columna: θ_p en profundidades indefinidas.
- 4ª Columna: Nivel del mar respecto al Cero del Puerto.
- 5ª Columna: Coeficiente de propagación en el punto objetivo.
- 6ª Columna: Ángulo de incidencia de la frecuencia de pico en el punto objetivo.

Conocidos H_{si} , T_{pi} , θ_i en profundidades indefinidas, el valor de la altura de ola significativa y de la dirección en el punto objetivo H_{sp} , T_{pp} , θ_p se determina mediante un procedimiento de cuatro interpolaciones lineales en la tabla de propagación. El periodo de pico en el punto objetivo se asume sin variación.

Una vez propagada la base de datos hasta el punto objetivo, la determinación de los regímenes medios y extremales, direccionales y escalares, se realiza siguiendo la misma metodología empleada en profundidades indefinidas.

Para este estudio se ha elegido un punto objetivo a una profundidad de 15 m con respecto al Cero del Puerto y se encuentra definido por las coordenadas UTM siguientes:

$x=458559.88$, $y=4816421.21$. Este punto se ha elegido con la finalidad de describir las características generales del oleaje en la zona. En los estudios específicos de agitación, cálculo de diques, playa... se tomarán otros puntos que se describirán en su momento.

Basándose en el principio de acción de onda, el régimen escalar de periodo de pico puede suponerse igual que en profundidades indefinidas, por lo que no es necesario volver a calcularlo.

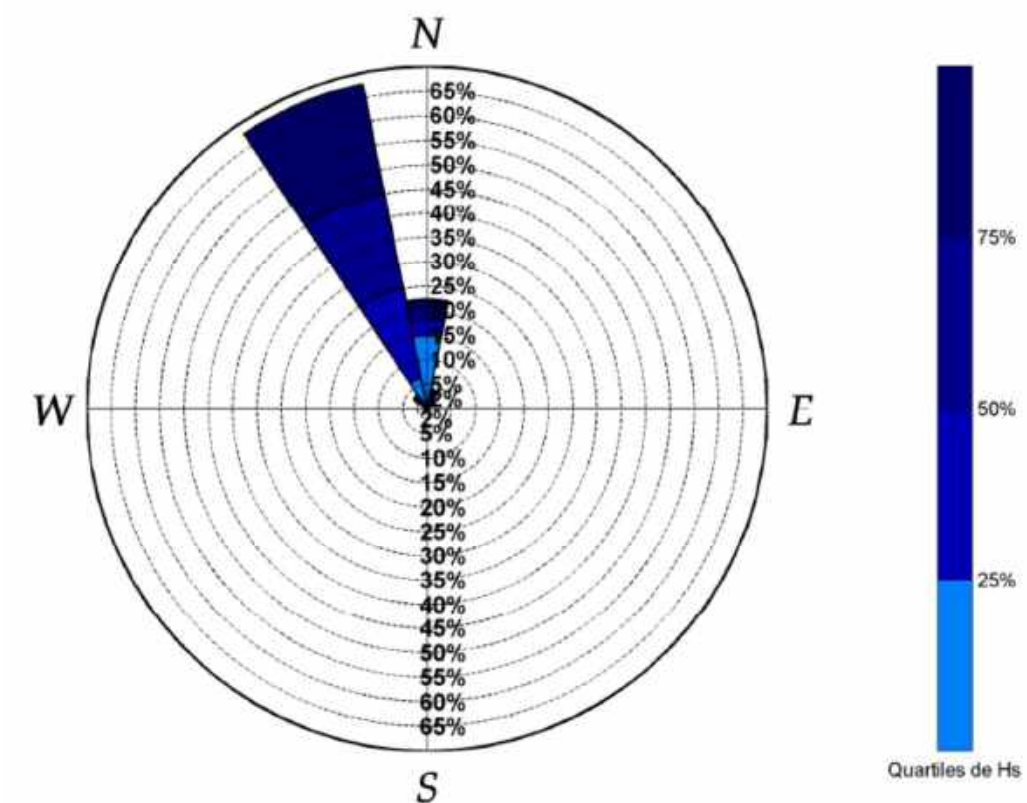
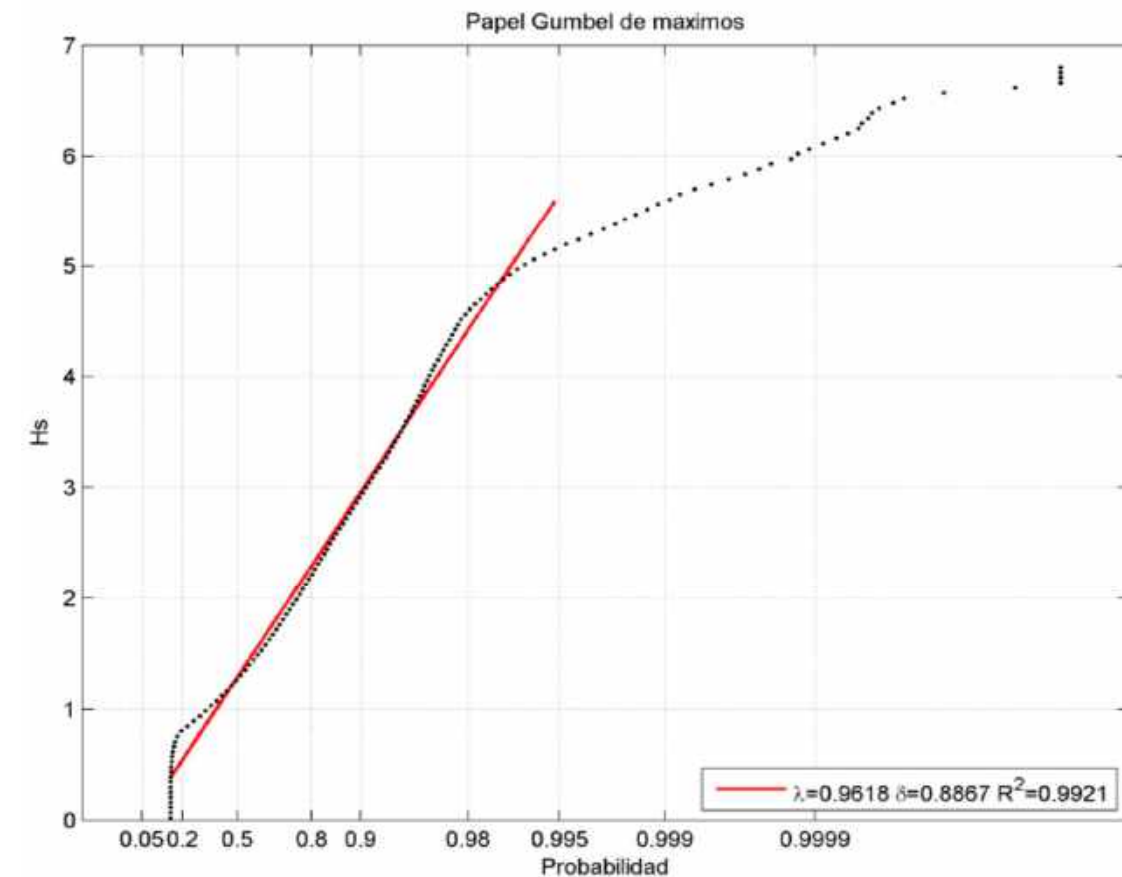
1.2.2.2 Régimen medio de altura de ola significativa en el punto objetivo

Como se mencionó con anterioridad, el régimen de altura de ola significativa se construye con la base de datos en profundidades indefinidas propagada al punto objetivo.

En las siguientes figuras se presentan el régimen medio escalar de la altura de ola significativa en el punto objetivo y la rosa de oleajes, en la que se indica la proporción del tiempo con oleajes de la dirección correspondiente. Observando la rosa direccional, queda de manifiesto, cómo el oleaje al propagarse limita el abanico de direcciones, concentrándose en un rango relativamente pequeño. Del análisis de la rosa se puede establecer que el oleaje con mayor frecuencia de presentación es del sector NNW, presentándose en un 67 % del tiempo, seguido por el sector N con un porcentaje de presentación de 22 % del tiempo. La dirección del flujo medio de energía es de N 19.7° E.

Así pues, en el punto objetivo los oleajes se encuentran comprendidos entre el sector NNW y el N. Esto es lógico ya que los oleajes en aguas profundas principales de la zona procedentes del cuarto cuadrante (WNW, NW y NNW) se ven refractados debido a la configuración de la batimetría (Cabo de Ajo, Cabo Quejo y Punta de la Mesa), alcanzando la zona analizada con una dirección NNW-N.

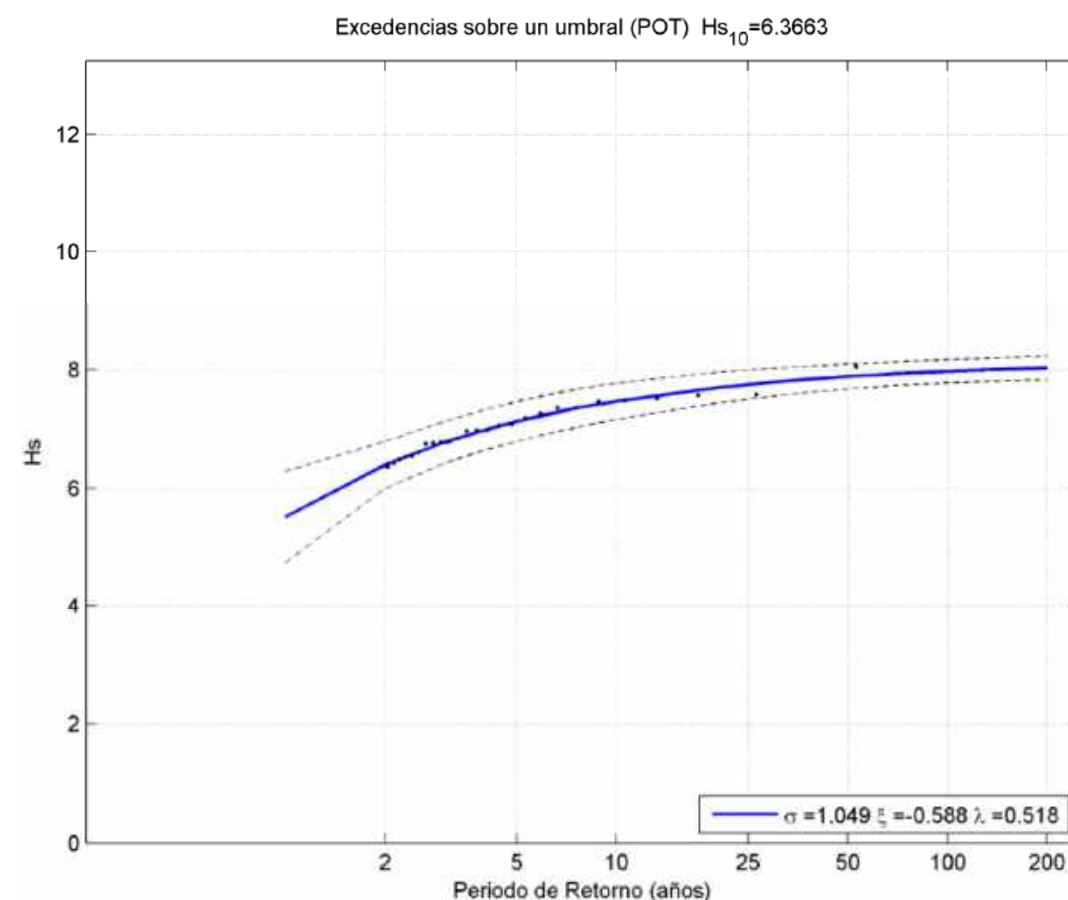
A continuación también se presentan los parámetros de ajuste de la distribución Lognormal (m , media de la distribución y s , desviación típica de la misma) para ambos regímenes en el rango de probabilidad acumulada 20%-99.5%. Se pueden observar puntuados los valores de la altura de ola significativa, así como el ajuste (línea). Como se puede los valores extremos muestran otro tipo de distribución que se analizará en el apartado siguiente.



1.2.2.3 Régimen extremal de altura de ola significativa en el punto objetivo

La obtención del régimen extremal escalar de la altura de ola significativa en el punto objetivo se ha realizado mediante el método POT, caracterizando la intensidad (Pareto) y la frecuencia (Poisson). Seguidamente se presenta el régimen extremal escalar de la altura de ola significativa, pudiéndose observar punteados los datos, así como el ajuste (línea) de los mismos a una distribución Weibull y sus bandas de confianza al 95 % (línea negra discontinua). Los parámetros de esta distribución también se indican (m: parámetro de localización, y: parámetro de escala, x: parámetro de forma). A partir de esta figura se puede obtener el periodo de retorno en años asociado a cada valor de la altura de ola significativa.

Además se puede establecer que la altura de ola significativa con periodo de retorno de 2 años (probabilidad de no-excedencia del 50 %) corresponde a 6 metros y que la altura de ola significativa con periodo de retorno de 10 años (probabilidad de noexcedencia del 90 %) corresponde a 7 metros.



1.3 Corrientes de rotura

La propagación y aproximación del oleaje hacia la costa puede producir la rotura del mismo. Este fenómeno es de particular importancia cuando el oleaje incide de manera oblicua a la costa. La rotura del oleaje genera un sistema de corrientes, fundamentalmente paralelas a la playa, que son función del ángulo con que el oleaje aborda la costa (corrientes de incidencia oblicua) y de su altura de ola. Estas corrientes, denominadas corrientes longitudinales, son de especial importancia en la disposición de equilibrio de una playa y, más concretamente, en su forma en planta, dado su importante potencial de transporte de arena.

En efecto, las corrientes longitudinales se producen en la zona de rotura del oleaje y, por tanto, en un área donde el sedimento se encuentra en suspensión por la acción de la propia rotura del oleaje, por lo que es fácilmente transportable por efecto de dichas corrientes. El gradiente longitudinal de la altura de ola genera un sistema circulatorio de corrientes, llamadas corrientes de retorno que determinan también la trayectoria del sedimento, las zonas de erosión y de deposición.

1.3.1 Determinación de las corrientes longitudinales

La determinación de estas corrientes longitudinales puede ser obtenida por medio de expresiones analíticas en ciertos casos de geometrías de playas simples. En el caso de la zona próxima a la Punta de la Mesa en Noja, la complejidad de los contornos y de la batimetría existente dan como resultado que estas corrientes sólo puedan ser calculadas por métodos numéricos. En el presente estudio se ha utilizado un modelo de cálculo de corrientes asociado a la rotura del oleaje (COPLA) desarrollado por el Grupo de Ingeniería Oceanográfica y de Costas de la Universidad de Cantabria. Básicamente, el modelo determina el tensor de radiación del oleaje a partir de los resultados obtenidos con el modelo de propagación del oleaje y calcula el campo de corrientes y niveles debido a dichos tensores de radiación por medio de un modelo no-lineal que resuelve las ecuaciones integradas de Navier-Stokes.

Las corrientes son muy diferentes dependiendo de la dirección de proveniencia del oleaje. Para el caso de oleajes del cuadrante NW las corrientes que se forman son importantes debido a la oblicuidad con que el oleaje llega a la costa. Al abrigo de la Punta de la Mesa se produce una corriente del orden de 0.2 m/s hacia el sur, ésta es debida al ángulo con que incide el oleaje al estar sometido a la difracción de la Punta de la Mesa y que esta zona es una laja de roca donde se produce la rotura del oleaje.



En la playa las corrientes justifican la forma en planta de ésta. En la parte más occidental hay una corriente en dirección este debido a la diferencia de altura de ola: se produce una corriente desde la zona abierta a la zona en la sombra de la Punta del Cañaverón. A continuación hay una corriente en sentido oriental la cual es generada también por una diferencia de altura de ola en rotura. Como se explicó en las propagaciones hay un pequeño bajo que concentra el oleaje más o menos en la parte media de la playa, este bajo genera mayor altura de ola y por lo tanto corrientes que intentan contrarrestar este gradiente de altura de ola. El saliente de arena que se puede observar en esta zona está generado por el transporte de sedimentos que produce esta corriente.

Por último, en la zona de la playa aledaña al Monte de El Brusco se produce una corriente de la zona del monte en sentido occidental. Esto es debido a la concentración de oleaje que se produce al NE de la Punta de la Mesa y NW del monte de El Brusco que hace que incida mayor altura de ola en esta zona y por lo tanto se generen dos corrientes, una en sentido occidental que justifica la forma en planta de la playa en el límite con el monte de El Brusco y otra en sentido oriental hacia la playa de Berria.

Para los oleajes del nordeste las corrientes generadas son similares pero de menor magnitud. Se ve un aumento en la corriente del monte de El Brusco y una disminución en la corriente central de la playa.



ANEJO N° 08 – ESTUDIO DE LA FLOTA



Índice

1	INTRODUCCIÓN	3
2	FLOTA ACTUAL.....	3
2.1	Entorno económico.....	3
2.2	Flota de recreo en España	4
2.3	Flota de recreo en la cornisa Cantabria.....	4
3	ESTUDIO DE LA FLOTA DE NOJA.....	5
3.1	LA FLOTA DEPORTIVA.....	5
3.2	ESTIMACION DE LA FLOTA DEPORTIVA EN EL AÑO HORIZONTE	7
3.3	CONCLUSION	7



1 **INTRODUCCIÓN**

El objeto del presente proyecto es el de crear un Puerto Deportivo con el número suficiente de amarres para satisfacer demandas locales y externas y que supla la carencia de este tipo de instalaciones en la costa de Noja.

Pero la construcción de un puerto deportivo exige una demanda de este tipo de servicios lo suficientemente grande como para poder justificar una inversión tan importante. Se plantea el problema de cuantificar esta demanda así como de prever su futura evolución. Esta demanda fluctuará en función de las perspectivas económicas y del crecimiento turístico de la zona. De esta última dependen, en gran medida tanto la inversión, como el consumo de artículos de lujo que delaten una gran capacidad económica.

La actividad tradicional de los puertos de la cornisa cantábrica es la pesquera. Sin embargo, estos últimos años se está produciendo una creciente demanda de servicios portuarios para la actividad náutico-recreativa, que aprovecha las actuales instalaciones portuarias y el atractivo de los municipios que las acogen. La mayoría de las embarcaciones de recreo comparten, junto con las embarcaciones de pesca, las instalaciones portuarias actuales, coexistiendo ambas actividades en la mayoría de los puertos. Esta situación debe tender a adoptar nuevas formas y nuevas soluciones para responder con más eficacia a las necesidades de una sociedad de ocio que demanda infraestructuras especializadas para su desarrollo.

Con respecto al sector náutico, el Gobierno de la Comunidad Autónoma de Cantabria, según se desprende de los estudios e informes efectuados, es consciente de los siguientes hechos:

- El sostenido incremento de la demanda de instalaciones para la práctica de los deportes náuticos.
- La falta de instalaciones con las condiciones técnicas adecuadas para albergar y fomentar las actividades náutico - deportivas y recreativas.
- La ausencia de iniciativa pública y privada para la construcción de instalaciones adecuadas, ha frenado el desarrollo de la navegación a vela o a motor.

- La necesidad de acercamiento, a parámetros europeos en la práctica y disfrute de los deportes náuticos y en la posesión de embarcaciones que, por citar un ejemplo, actualmente es de:

Cataluña	6	embarcaciones por cada 1.000 habitantes
Francia	13	embarcaciones por cada 1.000 habitantes
Noruega	162	embarcaciones por cada 1.000 habitantes

- El papel que los puertos deportivos tienen, más allá del mercado estrictamente náutico, al convertirse en infraestructuras que constituyen una oferta turística radicalmente distinta de las habituales y que inciden de una manera directa en los niveles de renta de la sociedad.
- La configuración de un puerto deportivo como un instrumento generador de actividades terciarias, sociales y económicas, capaces de generar nuevas iniciativas empresariales y de crear puestos de trabajo directos e indirectos.

2 **FLOTA ACTUAL**

2.1 **Entorno económico**

En España el sector náutico está sometido a unas cargas fiscales separadas en dos tipos. El primero, que comprende embarcaciones de menos de 7,5 m de eslora, está sometido a la imposición del IVA (16%). El segundo, para las embarcaciones de más de 7,5 m de eslora, añade un impuesto especial de matriculación del 13 %. Este dato hay que tenerlo en cuenta a la hora de diseñar los amarres, dado que el número de embarcaciones de poco más de 7,5 m de eslora será muy reducido mientras no cambie la legislación. Países como Suiza, con un 6,5 % de IVA, Alemania, con un 15 %, o Portugal, con un 16 %, gozan de una carga fiscal mucho menor, lo cual hace que se reduzca el grado de competitividad internacional de la industria española

El valor aproximado de la producción española de embarcaciones de recreo, durante el periodo Agosto 94-Agosto 95, se ha mantenido estable alrededor de los 8.500 millones de Pts. Las embarcaciones a motor representan el 90% del valor total de la producción y las embarcaciones a vela el 10% restante.



En cuanto a las transacciones comerciales con el exterior, las importaciones se estiman en unos 7.000 millones de Pts., mientras que las ventas al exterior se estiman en 1.000 millones de Pts., por lo que resulta un saldo negativo de 6000 millones de Pts. Dentro de las importaciones del sector, los motores fuera borda (7.050 unidades) constituyen la partida más importante con el 69,2% de las mismas.

2.2 Flota de recreo en España

En España existían en 1993 unos 110.000 yates distribuidos por esloras tal como se muestra en la tabla 1. El número de atraques era de unos 40.000. Esto se debe a que cada embarcación de propiedad privada navega, en un 90 % de los casos, menos de 60 días al año, y duerme en el puerto base más de 330 noches. La tasa de aumento anual de embarcaciones de recreo en el norte de España se estima en aproximadamente un 4 %, mientras que su actividad pesquera disminuye y se concentra en determinados enclaves. La tabla 2 expresa qué naciones, en su mayor parte con climas peores que España, tienen entre 4 y 6 veces más yates por habitante. La tabla 3 pone de manifiesto que aunque el Mediterráneo sea el mar por excelencia para la navegación de recreo, una parte considerable de la flota se sitúa en el Cantábrico.

ESLORA	NUMERO	PORCENTAJE
E<5	75480	70%
5<E<7	23480	22%
7<E<10	5320	5%
E>10	3192	3%

TABLA .1: Distribución de la flota de recreo española por esloras

YATES POR 1000 HABITANTES	
ESPAÑA	2
FRANCIA	8
ITALIA	8
ALEMANIA	8
INGLATERRA	13

TABLA .2: Valores europeos de yates por cada 1000 habitantes

	YATES	PORCENTAJE
MEDITERRANEO	78480	70%
CANTABRICO	17024	16%
ATLANTICO	14496	14%
TOTAL	106400	100%

TABLA .3: Distribución por zonas de las embarcaciones de recreo

2.3 Flota de recreo en la cornisa Cantabria

La costa cantábrica es, en general, dura y escarpada, formando una casi continua sucesión de acantilados que sólo en ocasiones se abren en playas más o menos salvajes, rías y puertos. Las dificultades orográficas siempre han condicionado el desarrollo de la actividad humana en toda la región, especialmente la navegación. Se dan muy pocas zonas de aguas protegidas y la transición entre las bahías y las rías con la mar abierta suele ser brusca y problemática; los puertos naturales son escasos y, en general, de difícil acceso en condiciones de mala mar.

A pesar de la presencia de importantes aglomeraciones humanas en esta costa, de su tradición marinera y de la cada vez más importante industria turística, la náutica turístico-deportiva dispone de muy escasa infraestructura. Los limitados abrigos naturales existentes dieron origen a los actuales puertos que con el paso del tiempo, han sido ampliados mediante ingentes obras públicas. Casi todos se encuentran sobrecargados por las actividades pesqueras, comerciales e industriales, de tal manera que no destinan ningún espacio a la náutica deportiva.

Es de resaltar el interés que han tomado las diferentes administraciones en apoyar al Arco Atlántico como eje de desarrollo socioeconómico. Este eje engloba a todos los territorios que bordean al Golfo de Vizcaya. Por lo tanto es interesante conocer datos sobre puertos situados en dicho enclave. A tal efecto se presenta la siguiente tabla.

ESLORA	HENDAYA		PORCHINET		LA ROCHELLE	
	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje
<6	69	10	218	20	130	4,72
De 6 a 8	249	35	453	43	610	22,17
De 8 a 10	144	20	276	25	915	33,2
De 10 a 12	211	30	93	9	800	29
>12	39	5	25	3	296	10,7
TOTAL	712	100	1068	100	2751	100

T

TABLA. 4: Flota en distintos puertos del Arco Atlántico.

3 ESTUDIO DE LA FLOTA DE NOJA

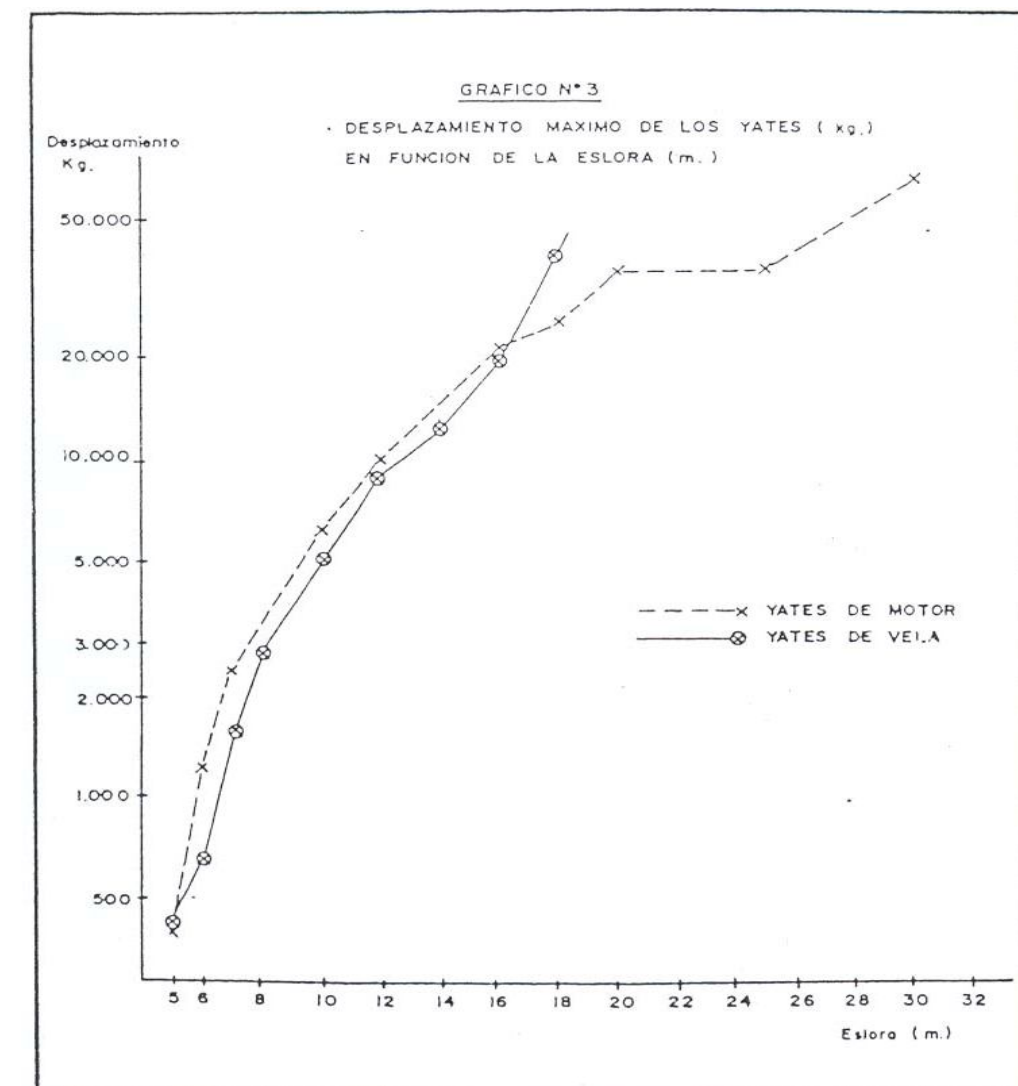
3.1 LA FLOTA DEPORTIVA

La flota deportiva o recreativa es el conjunto de embarcaciones destinadas al entretenimiento y esparcimiento de sus ocupantes. Esta flota cobró especial importancia en España en la década de los setenta, debido, principalmente, al aumento del nivel de vida, la afluencia turística y a la disminución de los costes de las embarcaciones al emplearse nuevos materiales en su construcción.

Las embarcaciones deportivas se pueden clasificar de muchas maneras: según el medio de propulsión, su autonomía, sus dimensiones, el tiempo de estancia a flote, etc. Respecto a la propulsión se distingue las embarcaciones de vela, de motor y de remos. La autonomía se encuentra claramente relacionada con los medios de propulsión y las dimensiones. Atendiendo a las dimensiones, pueden ser clasificadas por su desplazamiento, su eslora, su manga y su calado. Estos cuatro parámetros pueden relacionarse entre sí, como se puede comprobar en las figuras. Por ello, suele seleccionarse la eslora como parámetro diferenciador. En cuanto a la clasificación según el tiempo de estancia a flote, se distingue las embarcaciones que están permanentemente a flote y sólo salen del agua para realizar labores de carena, las que están siempre en tierra y sólo se botan cuando van a ser utilizadas y, las que permanecen a flote durante una temporada al año (generalmente verano) y son almacenadas en tierra el resto del año.

Para el diseño de las instalaciones en la zona de agua, la clasificación más adecuada es por tamaños, puesto que el área requerida por cada barco y el tipo de atraque necesario está asociado fundamentalmente a éste parámetro. De cara a dimensionar las instalaciones de tierra, la clasificación más adecuada es según el tiempo de estancia a flote. No debe perderse de vista que el objeto de éste estudio de la flota es realizar un dimensionamiento de un Puerto Deportivo en Noja. Por ello, deberá diferenciarse, en primer lugar, las embarcaciones locales de las embarcaciones en tránsito y, dentro de las primeras, aquellas que demandarán un atraque fijo de aquellas que se prevé que no la hagan.

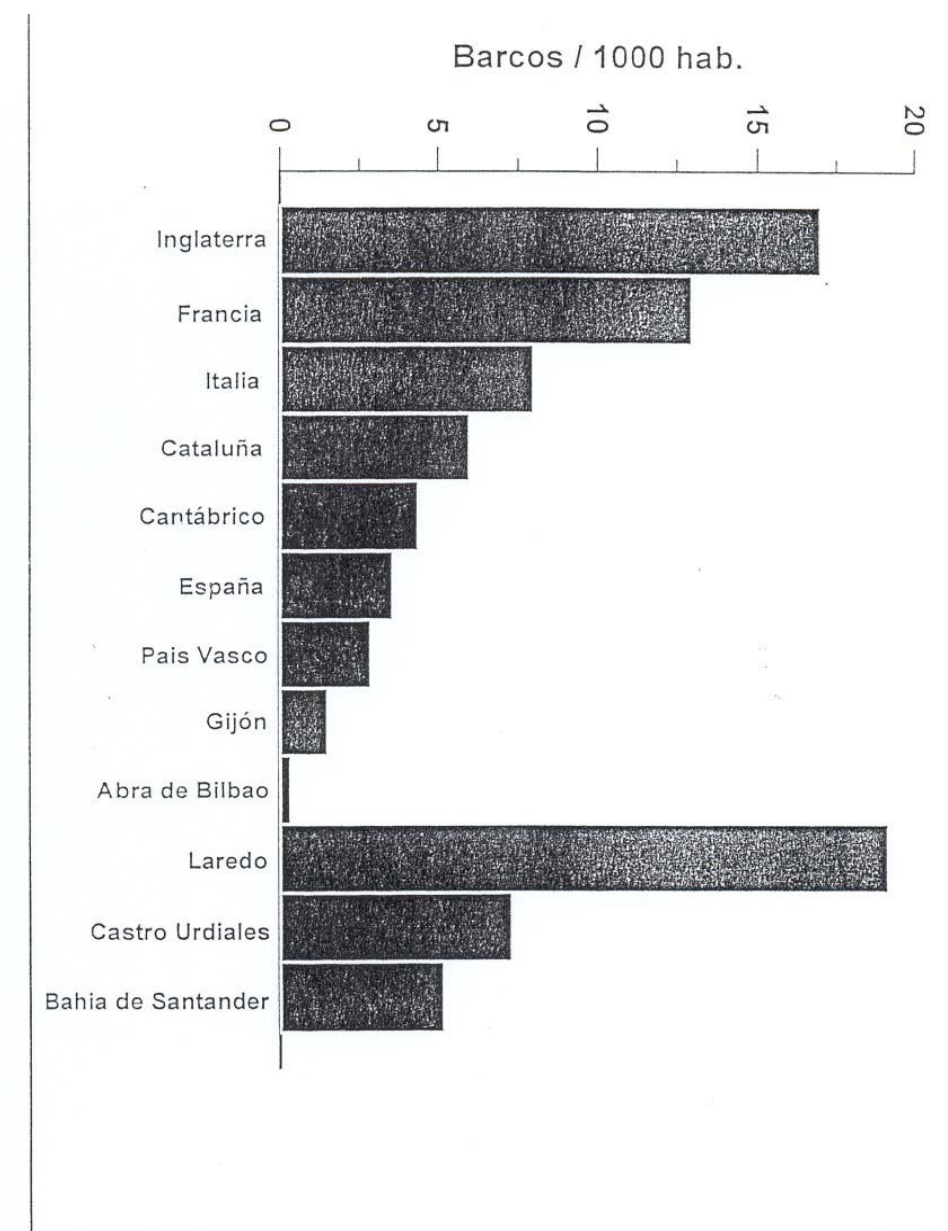
La estimación de la flota en tránsito solamente puede hacerse atendiendo a la experiencia en puertos próximos. En cuanto a la flota local, será necesario conocer el número total de barcos, pero también la distribución por tamaños y el tiempo de estancia a flote.



En el recuento de embarcaciones deportivas, difícilmente se logran diferenciar las pequeñas motoras de las pesquero-recreativas. Lo que conduce a englobarlas como un sólo grupo y contabilizar como deportivas aquellas embarcaciones por su mayor tamaño, por ser fabricadas con fibra de vidrio o por ser de vela.

Es evidente que la solución definitiva dependerá en gran medida de la adecuada promoción que se haga del puerto, así como de la calidad de las instalaciones, tomando en cuenta la inversión inicial, la accesibilidad al puerto y el costo a los usuarios. Para establecer las características del puerto deportivo, es necesario analizar las dimensiones del mercado.

En la Figura se muestra una relación de regiones y puertos de España y Europa indicando el número de embarcaciones cada 1.000 habitantes. La disponibilidad de instalaciones adecuadas en las ciudades genera, sin lugar a dudas, una marcada tradición de navegantes deportivos; así, el puerto de Gijón, que dispone de puerto deportivo hace escasos años, cuenta con 1,52 barcos/1.000 hab. Obsérvese el gran potencial de embarcaciones de tránsito que ofrece la propia cornisa cantábrica, Francia (13 barcos/1.000 hab) e Inglaterra (17 barcos/1.000 hab).

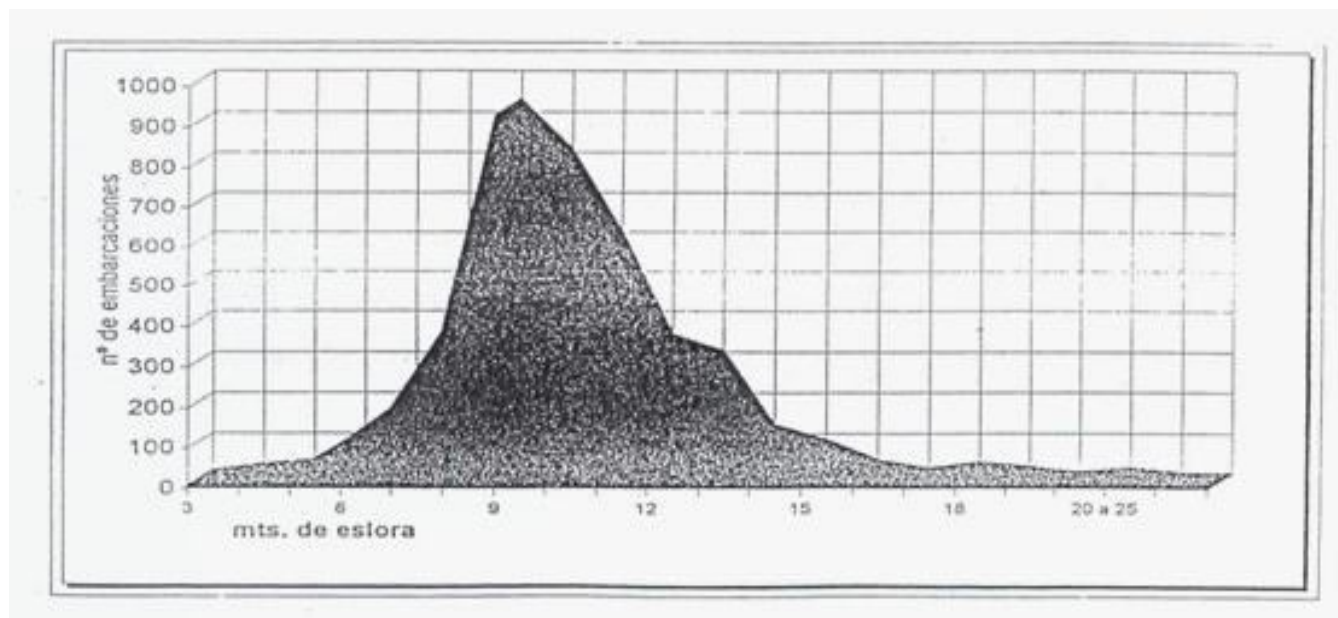


3.2 ESTIMACION DE LA FLOTA DEPORTIVA EN EL AÑO HORIZONTE

Como se mencionó anteriormente, la evolución de la flota deportiva en Noja puede depender de un sinnúmero de factores, algunos ajenos por completo al propio puerto. Aun dotando de un número determinado de posiciones de atraque y una infraestructura adecuada, no hay ninguna seguridad de que estas posiciones sean ocupadas o que se presente una demanda de puestos de atraque que exceda las dimensiones del puerto. El problema radica en la incertidumbre y en los altos costos de inversión que se requieren para realizar una obra de esta magnitud.

Por lo tanto, se estimará que en el año horizonte, las embarcaciones locales se incrementen en un 50%.

Para la estimación de la flota en tránsito veraniego, principalmente desde y hacia las costas francesas, se ha hecho uso de la estadística de barcos en tránsito redactada por el Puerto Deportivo de Gijón. En dicho informe, el número de embarcaciones anuales en tránsito turístico puede considerarse estabilizado en unos 500 barcos/año. La distribución por esloras de dichas embarcaciones se muestra en la figura. Puesto que se trata de la misma población muestral, la distribución de esloras de los barcos en tránsito en Noja puede considerarse similar.



3.3 CONCLUSION

Según lo expuesto anteriormente consideramos realizar un número de atraques de 344 distribuidos de la siguiente forma.

Estas embarcaciones, separadas según las longitudes de sus esloras, responden a la siguiente distribución:

ESLORA	Numero atraques	DISTRIBUCIÓN
metros	Unidades	%
6	192	55,81%
10	132	38,37%
14	20	5,82%

Con esta distribución consideramos que podemos cubrir las necesidades actuales y futuras en el puerto.



ANEJO N° 09 – NECESIDADES FUNCIONALES



Índice

1 INTRODUCCIÓN 3

2 NECESIDADES DEL PUERTO DEPORTIVO 3

2.1 Area de Darsena 3

2.2 Area de tierra..... 4

2.3 Distancia entre fingers 4

2.4 Anchura de canales de acceso a atraques (S) y distancia entre pantanales (Dp) 5

2.5 Calados en atraques 5

2.6 Anchura de canal principal 6

2.7 Anchura de bocana 6

2.8 Medios de varado 6

2.9 Otros parámetros 6



1 INTRODUCCIÓN

La concepción moderna de un puerto deportivo es la de constituir una base para el desarrollo de una actividad náutica de carácter recreativo-deportivo, pero también resulta ser un polo de atracción para actividades de ocio y comercio compatibles y complementarias con ella. Por ello, para realizar un correcto dimensionamiento de la instalación (superficie de dársena, número y distribución de atraques, diseño de obras de atraque y servicios etc.) sí resulta de elemental necesidad que asegure una fluida ocupación de la oferta de puestos de atraque en un plano razonable de tiempo y una explotación económicamente favorable tanto para la promoción como para los usuarios.

La situación actual de la demanda de puestos de atraque es desconocida debido a la carencia de instalaciones de este tipo, así como servicios náuticos tanto para la embarcación como para los tripulantes y propietarios.

La evolución de un futuro próximo de la náutica deportiva dependerá de distintos factores: por un lado, desde el punto de vista económico estará muy influido por la cantidad de dinero que se invierta en este sector; desde el punto de vista sociológico, en los últimos años se ha pasado de considerar el puerto deportivo como algo de ámbito privado solo disfrutable por parte de los propietarios, a verlo como un ámbito lúdico de la ciudad que puede ser usado por una gran mayoría de la población.

A continuación se enumeran una serie de normas para el dimensionamiento de las estructuras. Dichas normas han sido recopiladas a partir de diversas fuentes, referenciadas en el texto mediante los siguientes acrónimos:

- "Puertos Deportivos" apuntes del Prof. D. Pedro Suárez Bores. **(PSB)**.
- "Selected standards for floating dock designs", PIANC, Sport & pleasure navigation commission. **(SS)**
- "Port Engineering", Per Bruun, Ed. Gulf. **(PE)**.
- Puertos Deportivos, M. A. Losada, M. Corniero **(PD)**.
- "Report on small craft harbors". ASCE **(SC)**.
- "Small-craft harbors: Design, Construction and Operation". U.S. Army Corps of Engineers. Coastal Eng. Research Center. **(SH)**.

- Plan director de los Puertos de Euskadi **(PDE)**.
- "Viento en popa", M. Poole. Publicado en Cauce 2000, N° 25, 1987. **(VP)**

Asimismo, se analiza la reglamentación española en materia de Puertos Deportivos, recogida en el Real Decreto 2486/1980 publicada en el BOE Núm. 275 del 15/11/80. **(MOPU)**.

2 NECESIDADES DEL PUERTO DEPORTIVO

Para el dimensionamiento de las instalaciones para las embarcaciones deportivas, se han considerado 350 embarcaciones.

Dada la existencia de diques, las áreas estarán delimitadas.

2.1 Área de Dársena

Se define así el área total de espejo de agua destinada al desarrollo de la actividad portuaria de la flota deportiva. Así, abarca el área ocupada por los atraques, las canales entre pantalanés, las canales de navegación, el área de maniobra y el área de servicios (estación de servicios, recepción, travelift, etc.).

PE

$Ad = 200 \text{ m}^2/\text{barco (atraques y canales)} + 20 \text{ m}^2/\text{barco (área servicios)}$.

PSB

$Ad = 130 \text{ m}^2/\text{barco (barcos grandes)}$

$Ad = 80 \text{ m}^2/\text{barco (barcos pequeños)}$

No se especifica la diferencia entre un barco grande y uno pequeño.



El número de barcos a tener en cuenta en éste apartado será la suma de la flota fija más la estacional, es decir, el número máximo de embarcaciones simultaneas en el Puerto.

De la observación de los diferentes Puertos Deportivos existentes en la costa Cantábrica se concluye que los valores medios rondan los 110 m2/barco, muy inferior a los 220 m2/barco recomendados por Bruun. Por lo tanto, parece recomendable utilizar las recomendaciones de **PSB**.

Así, con las limitaciones provocadas por los diques existentes, el área de dársena será unos 35000 m².

2.2 Área de tierra

Se define como área de tierra la extensión relacionada directamente con los usos náutico-deportivos. Así, se incluye en este apartado el área de carena y de invernaje, el aparcamiento de los vehículos de los usuarios del Puerto, el aparcamiento destinado a los remolques, las instalaciones de vela ligera, los locales comerciales y talleres, los edificios sociales y los viales.

PE

$$At = 160 \text{ m}^2/\text{barco}$$

Se especifica que 20 m2/barco deben ser utilizados para sede social y 60 m2/barco para aparcamiento.

PD

$$At = 49 \cdot c \text{ m}^2, \text{ donde } c = \text{número total de barcos (fijos + estacionales)}.$$

Se especifica:

MOPU

$$At = 2 \text{ m}^2/\text{barco (carena)} + \text{aparcamiento para un número de coches igual al 75\% de atraques + servicios (sin especificar)}.$$

Debe cumplirse que $At \geq 0,5 \cdot Ad$

El valor propuesto por **PE**, que "a priori" parece elevado, surge de estimar una ocupación de 2,5 vehículos por embarcación. En función de la ubicación de Puerto y de las plazas de aparcamiento en su entorno, otras formulaciones reducen dicho valor hasta 0,5 vehículos/barco.

La normativa reflejada en **MOPU** no especifica suficientemente los valores necesarios para afrontar un dimensionamiento, sin embargo aporta una serie de valores de referencia que encajan notablemente con los valores propuestos por **PD**. Así, se selecciona éste último criterio como formulación de diseño.

La superficie de tierra serán unos 18000 m².

2.3 Distancia entre fingers

Para atraques dispuestos en forma de 2 barcos/finger, **SC** recomienda utilizar:

$$Df = 2 \cdot \text{manga máx. admisible} + 0,3 \text{ m (defensa estribor)} + 0,3 \text{ m (defensa babor)} + 1 \text{ m}.$$

Sin embargo, los puertos del Cantábrico revisados son algo menos conservadores en cuanto a la holgura entre barcos reduciéndola de 1,0 m a 0,5 m. Así, se recomienda utilizar:

$$Df = 2 \cdot \text{manga máx. admisible} + 0,3 \text{ m (defensa estribor)} + 0,3 \text{ m (defensa babor)} + 0,5 \text{ m}.$$

Para el cálculo de distancia entre fingers, en función de la eslora, se utilizará la siguiente tabla:

Eslora (m)	Manga (m)	Distancia entre fingers (m)
6	2,5	6,1
8	3	7,1
10	3,8	8,7
12	4	9,1
16	4,9	10,9
18	5	11,1



2.4 Anchura de canales de acceso a atraques (S) y distancia entre pantanales (Dp)

La anchura de los canales (S) viene marcada por la distancia entre pantanales (Dp). El canal de maniobra entre pantanales será la distancia entre ejes de los mismos menos su anchura y menos el espacio ocupado por las embarcaciones. Así **PDE** emplea la siguiente regla para el establecimiento de la distancia entre ejes de pantanales:

$$Dp = 3.5 * \text{eslora máxima de los barcos atracados} + 3 \text{ m} + \text{ancho del pantalón}.$$

Así, la anchura de la canal es:

$$S = 1.5 * \text{eslora máxima de los barcos atracados} + 3 \text{ m}$$

Como existen barcos de distintas dimensiones se establecen pantanales de dos tipos, con distancias entre ellos y anchuras de los mismos relativas a sus dimensiones, como puede observarse en la siguiente tabla:

2.5 Calados en atraques

La relación de calados para una eslora determinada recomendados para el diseño de los atraques se muestra en la siguiente tabla (**Vp**):

Eslora máxima	Calado en el atraque
Hasta 6 m	2 m
Hasta 8 m	2 m
Hasta 10 m	2,5 m
Hasta 12 m	3 m
Hasta 16 m	3,2 m

Sin embargo, se puede diferenciar entre atraques para embarcaciones de vela y atraques para embarcaciones de motor. En el caso del futuro Puerto Deportivo de Noja, podría tener sentido definir zonas para embarcaciones de vela (más exigentes en cuanto al calado) y otras para las de motor (menos exigentes). A continuación se muestran los calados característicos en función de la eslora y el tipo de embarcación:

Eslora (m)	Calado de la embarcación (vela, orza fija)	Calado de la embarcación (motor)
6	1,4	0,7
8	1,7	0,9
10	2,0	1,2
12	2,4	1,4
14	2,8	1,6
18	3,0	-

Para el diseño de los calados en la zona de atraques y en los canales de acceso a estos, deberá sumarse a los calados de las embarcaciones, las agitaciones y holguras correspondientes. Así, en el futuro Puerto Deportivo de Noja, se utilizarán los calados de diseño indicados en la siguiente tabla:

Eslora (m)	Calado de diseño (vela, orza fija)	Calado de diseño (motor)
6	2,0	1,3
8	2,3	1,5
10	2,6	1,8
12	3,0	2,0
14	3,4	2,2
18	3,6	-



Calado del canal principal:

Se recomienda un calado mínimo de 5 m.

En el futuro Puerto Deportivo de Noja, siguiendo las recomendaciones existentes, se dispondrá el canal principal a la cota – 5 metros con respecto al Cero del Puerto.

Calado de la bocana:

El calado en la bocana debe asegurarse que se encuentre fuera de la línea de rotura de cualquier ola significativa con periodo de retorno de cinco años.

La bocana del futuro Puerto Deportivo de Noja se dispondrá por lo menos a la cota –5 metros respecto al Cero del Puerto. En el caso de que se quisiera diseñar un puerto de refugio dicha bocana habría que ubicarla a la cota –7,5 con respecto al Cero del Puerto.

Calado de la canal de acceso a los medios de varado:

El calado de la canal de acceso a los medios de varado se recomienda mayor o igual a 3,5 metros.

Para el Puerto Deportivo de Noja se adoptara un calado mínimo de la canal de acceso a los medios de varado de 3,5 metros.

2.6 Anchura de canal principal

En el futuro Puerto Deportivo de Noja se adoptara una anchura para el canal principal de 45 metros y de 75 si es tortuoso.

2.7 Anchura de bocana

Para el puerto cuyo estudio nos ocupa, se considera como embarcación más grande de diseño la de 14 m de eslora, por lo que la anchura de la bocana se fija en 45 m.

2.8 Medios de varado

- Grúa de 6 Tn.
- 1 pórtico travel-lift
- El calado de la canal de acceso a los medios de varado se recomienda mayor o igual a 3,5 metros.

2.9 Otros parámetros

Anchura de los pantalanes (MOPU): Los pantalanes deben tener una anchura mínima de 2 metros si este tiene menos de 100 m de longitud y 3 si se superan los 100 m.

Longitud máxima de pantalán (PE): No se recomienda tener pantalanes de más de 100 metros.

Longitud del muelle de recepción (MOPU): Se debe prever un muelle de recepción de más de 30 m de longitud. En este muelle pueden permanecer las embarcaciones que requieran refugio y que por sus dimensiones o por falta de espacio disponible en el puerto, no puedan atracar en otro pantalán.



ANEJO N° 10 – DEFINICIÓN DE LA OBRA COMPLETA



Índice

1 INTRODUCCIÓN3

2 CARACTERISTICAS GENERALES QUE JUSTIFICAN LA ELECCION DE LA ALTERNATIVA3

3 DEFINICION DE LA OBRA COMPLETA3

3.1 Características de la propuesta3

3.1.1 Introducción3

3.1.2 Obras de abrigo4

3.1.3 Descripción de las distintas zonas del puerto4

3.1.4 Características del área de dársena4

3.1.5 Características del área de tierra del puerto deportivo4



1 INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se realizará una descripción de las características generales de la propuesta del futuro puerto deportivo de Noja. Además se cuantificarán sus distintas zonas y elementos (área de dársena, área de tierra, pantalanés, etc.) así como se enumerarán y describirán las distintas tipologías de obras de abrigo.

La legislación aplicada en la obra son los siguientes artículos del Reglamento General de la Ley de Contratos:

-Artículos 125 y 127 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas aprobado por R.D 1098/2001 de 12 de Octubre de 2001.

2 CARACTERÍSTICAS GENERALES QUE JUSTIFICAN LA ELECCION DE LA ALTERNATIVA

Las características que determinan tanto la ubicación del puerto como la tipología del mismo son:

- Suficiente frente a los distintos regímenes de oleaje que afectan al futuro puerto deportivo de Noja.
- Accesos que no afectan a la red viaria del núcleo de población o lo hacen de forma mínima evitando así la posible congestión debida a la confluencia del tráfico propiamente urbano y el correspondiente a los usuarios de las infraestructuras portuarias. De esta forma también se pretende evitar el deterioro de los viales urbanos.
- Dimensionamiento tanto del espejo de agua como del área de tierra que cubre la demanda de la flota para el año horizonte.

3 DEFINICION DE LA OBRA COMPLETA

3.1 Características de la propuesta

3.1.1 Introducción

Se propone la construcción de un dique de abrigo de 126,42 m en dirección Oeste-Este y un contradique de dos tramos rectos de direcciones Oeste-Este y Sur- Norte con una longitud total de 333,10 m.

La dársena de agua se cierra mediante los tramos de dique y contradique y la zona de área de relleno del muelle. La parte inicial parte de la costa y limita la zona de área de tierra con 148 m Sur-Este y 235m Nor-Oeste.

La bocana está condicionada por las condiciones de navegabilidad y por lo tanto se sitúa en una posición cuya entrada se realiza en dirección Oeste, quedando dicha entrada muy resguardada del oleaje dominante. La profundidad de la bocana llega a la cota -7 y tiene una anchura de 45 m, ya que este puerto está diseñado para embarcaciones de hasta 14 m de eslora. En este caso también se ha dejado un resguardo para posibles márgenes de escollera.

El área ocupada por los atraques constituye un espacio suficiente para realizar una adecuada distribución de embarcaciones por esloras. La dársena deportiva tendrá 344 atraques ordenados mediante 13 pantalanés y 172 fingers.

La probabilidad de fallo, la vida útil y la operatividad de diques y dársenas esta obtenido por el procedimiento establecido por la ROM 0.0 basado en los índices IRE, ISA.

Teniendo en cuenta que el dique principal no alberga ningún elemento de servicio para el puerto, esta estructura ha sido dimensionada para una PFV = 0,1 y que sea rebasada una vez cada 238 años.

La utilización de un espaldón, que permite distribuir la altura del run-up, así como la utilización de escollera, permite disminuir sus dimensiones.

Las zonas de atraque se han dispuesto en zonas donde en su mayoría se requiere efectuar dragado.



3.1.2 Obras de abrigo

La obra de abrigo principal es un dique en talud en su cara abierta al mar y en su cara interior. El contradique es también en talud, sin embargo la cara interior es vertical debido a el nulo requerimiento de mantos (justificado en el anejo de dimensionamiento de obras de abrigo). Las características de estas obras corresponden a la tabla siguiente:

TIPOLOGIA	CARA EXTERIOR AL MAR	DIQUE	CONTRADIQUE
	CARA INTERIOR	En talud	Vertical
LONGITUD		126,42	333,10
COTA DE CORONACIÓN DE LA BERMA		18,70	10,10
COTA DE CORONACIÓN DEL ESPALDÓN		16,70	10,10
ANCHURA DE CORONACION		2,50	5,50
ANCHURA DEL PASEO		10,00	10,00

3.1.3 Descripción de las distintas zonas del puerto

- Área de tierra
- Área de dársena
- ➔ 17958,51
- ➔ 35000,00
- m2
- m2

3.1.4 Características del área de dársena

➤ ATRAQUES

Para el dimensionamiento de las instalaciones para las embarcaciones deportivas, se han considerado 350 barcos.

Estas embarcaciones, separadas según las longitudes de sus esloras, responden a la siguiente distribución:

ESLORA	DISTRIBUCIÓN
metros	%
6	55,81%
10	38,37%
14	5,82%

➤ ELEMENTOS DE ATRAQUES

- PANTALANES
 - ✓ 13 unidades
 - ✓ Anchura: 2 m
 - ✓ Longitud total: 595 m
- FINGERS
 - ✓ 6 m X 0,6 m ➔ 96 Uds.
 - ✓ 7 m X 0,6 m ➔ 66 Uds.
 - ✓ 8 m X 0,6 m ➔ 10 Uds.

3.1.5 Características del área de tierra del puerto deportivo

Disponemos de 52958,51 m2 a dividir entre las distintas instalaciones



ANEJO N° 11 – DIMENSIONAMIENTO DE LAS OBRAS DE ATRAQUE



Índice

1	INTRODUCCIÓN	3
2	JUSTIFICACION DE LA TIPOLOGIA ELEGIDA	3
2.1	Estructuras flotantes	3
2.2	Atraques de las embarcaciones a través de fingers	3
2.3	Fondeo de los pantalanes a través de pilotes.....	3
3	DESCRIPCION DE LOS DISTINTOS ELEMENTOS	4
3.1	Pantalanes	4
3.2	Fingers	4
3.3	Pasarelas.....	5
3.4	Pilotes	5
4	CALCULO DE LOS DISTINTOS ELEMENTOS	5
4.1	Distribucion de la flota	5
4.2	Dimensionamiento.....	6



1 INTRODUCCIÓN

La construcción de un puerto deportivo requiere la presencia de diversos elementos de atraque: pantalanes flotantes (pasarelas flotantes), fingers, pasarelas de acceso, pilotes. El objeto de este anejo es precisamente la descripción de estos elementos así como su dimensionamiento.

2 JUSTIFICACION DE LA TIPOLOGIA ELEGIDA

La tipología que se ha escogido es la de estructuras flotantes (pantalanes flotantes) a los cuales se accede a través de fingers. El fondeo de los pantalanes se consigue con pilotes.

A continuación se expone la justificación de cada elemento.

2.1 Estructuras flotantes

En dársenas expuestas a variaciones del nivel de flotación superiores a 1,2 m entre bajamares y pleamares vivas medias, se hace necesario diseñar algunos dispositivos especiales en los pantalanes o estructuras fijas, tales como escalones, plataformas rebajadas, etc.

La solución a este problema es la elección de estructuras de atraque flotantes que acompañen el movimiento periódico de ascenso y descenso de las embarcaciones.

Este es el sistema más utilizado en los puertos deportivos de muchas naciones, así como en las costas atlánticas españolas.

2.2 Atraques de las embarcaciones a través de fingers

Se ha elegido este sistema y no el de pesos muertos y cadenas (con y sin boyas) por las ventajas que representa con respecto a este último. No hay que olvidar que el sistema de pesos muertos y boyas se está abandonando por la falta de comodidad y seguridad, así como por el exceso de mantenimiento que requiere.

Las ventajas del uso de fingers son:

- Permite asignar, diferenciar y delimitar cada plaza de atraque.
- Facilita mucho el embarque y desembarque del usuario.
- Aumenta la estabilidad del pantalán principal.

Existe la posibilidad de redistribución de plazas de atraque.

- Mejora las maniobras y se eliminan los peligros de enredo de las líneas de fondeo.
- Permite disminuir la distancia entre pantalanes a 3,5 veces la eslora media de los barcos a ellos amarrados.
- Resguarda de los golpes de la embarcación contigua.
- Las líneas de amarre no varían su tensión con la carrera de marea y pueden fácilmente revisarse por estar todas ellas a la vista.
- Se eliminan los problemas de estrechamiento en la canal de acceso causados por los cabos de fondeo que se tienen con el sistema de pesos muertos y cadenas

2.3 Fondeo de los pantalanes a través de pilotes

La tendencia mundial es la de anclar los pantalanes flotantes mediante pilotes, habiéndose abandonado casi completamente el sistema de pesos muertos y cadenas. Entre las ventajas que posee se encuentran:

- Mantiene el pantalán perfectamente alineado tanto el pleamar como en bajamar.
- Reparte idóneamente el esfuerzo sobre la estructura que se produce únicamente como carga horizontal.
- El oleaje no afecta al pantalán del mismo modo que si estuviera retenido al fondo por cadenas.
- Permite dragados de mantenimiento sin la dificultad que producen los elementos de fondeo.
- Permite una ejecución más rápida en obra.
- No se producen desgastes y no requieren vigilancia ni mantenimiento.



3 DESCRIPCION DE LOS DISTINTOS ELEMENTOS

A continuación se realiza una descripción del conjunto de elementos de atraque que definen el sistema de anclaje por pilotes.

3.1 Pantalanes

FUNCIONES

Los pantalanes son el elemento que sujeta a las embarcaciones principalmente. Además constituyen las vías de acceso, no sólo para los usuarios, sino también para los servicios a pie de puesto de amarre. Se diseñan los siguientes pantalanes con sus correspondientes longitudes:

- 4 pantalanes de 55 m.
- 3 pantalanes de 45 m.
- 6 pantalanes de 50 m.

MATERIAL EMPLEADO

El material básico de los pantalanes es el aluminio anticorrosivo de alta resistencia ya que este presenta muchas ventajas frente a otros materiales como el acero galvanizado en caliente por inmersión. Algunas de las ventajas que presenta el aluminio son:

- Presenta un grado de corrosión prácticamente nulo.
- El plazo de entrega es muy rápido (30 a 60 días).
- Tiene un diseño de perfil con posibilidad ilimitada de reglajes de cornamusas, armarios, extintores, fingers,...
- Mayor flotabilidad por el ahorro de peso.
- Valor actual y residual muy elevado.
- Excelente presentación y calidad.
- Así pues el chasis de los pantalanes se construye con perfiles especiales de aleación de aluminio, especialmente diseñado para resistir las agresiones de las aguas.

3.2 Fingers

Las uniones entre los distintos módulos se resuelven mediante las piezas plásticas que ofrecerán rigidez horizontal y semi-rigidez vertical, liberando de este modo las excesivas tensiones internas en las estructuras. Los perfiles de los bordes disponen de varios elementos:

- Un raíl superior para la fijación de las cornamusas de amarre y otros accesorios.
- Dos raíles verticales del mismo tipo que permiten la fijación de los fingers.
- Un borde superior que sirve para el montaje de los flotadores mediante encastre en toda su longitud.

El piso está formado normalmente por un enrejado de madera exótica (tea africana) que no se pudre. Se dispone en forma de tablas de 20 mm de espesor con moldurado antiderrapante, las cuales van sujetas mediante remaches sobre perfiles de aluminio soldados al resto de la estructura, evitándose los clavos, grapas, tirafondos, etc. por el riesgo de aflojamiento. Todas las maderas están protegidas en sus extremos por unos salientes del perfil de aluminio.

Los refuerzos que constituyen los apoyos de los fingers pueden estar recubiertos como lo está el piso estándar.

Los pantalanes también disponen de unos flotadores de resina de poliéster reforzados con fibra de vidrio y de densidad de 2600 gramos/m². Su capa exterior está protegida por un gel, resistente al agua de mar y a la intemperie. En el interior llevan un bloque de polietireno expandido envuelto en una capa de polyane.

FUNCIONES

Los fingers constituyen el sistema de atraque de las embarcaciones, gozando de las ventajas ya comentadas anteriormente: eliminación del riesgo de enredo en cabos y boyas, permitiendo maniobras seguras y cómodas; el acceso de las personas se hace cómodamente por el costado con lo que se permite el amarre de la proa del barco al pantalán principal.

MATERIAL EMPLEADO

Al igual que los pantalanes, el material básico es el aluminio. También es importante la madera africana de teka.



ELEMENTOS

Existen diversos tipos de finges, rectangulares o triangulares. En este proyecto se han adoptado finges rectangulares de 6, 7 Y 8 metros de longitud y 0,6 m de anchura.

El chasis es de aleación de aluminio, con características similares a los pantalanos.

El entarimado es de madera exótica (madera de teka), fijada por remaches. Las maderas están protegidas en sus extremos por unos salientes del perfil de aluminio.

El finger se ancla al pantalan en uno de los extremos, quedando el otro a flote, gracias a unos flotadores de poliéster reforzados con fibra de vidrio, rellenos de poliestireno y envueltos en una capa de polyane.

3.3 Pasarelas

FUNCIÓN

Constituyen el elemento que permite el acceso desde tierra a los pantalanos.

MATERIALES EMPLEADOS

Su estructura es de aluminio anticorrosivo y su superficie pisable, de tablas de madera de teka africana con moldurado antiderrapante, que se fijarán a la estructura mediante remaches.

ELEMENTOS

El paso de las mangueras de servicios se realiza bajo el piso del pantalan, proyectándose las conexiones con suficiente holgura de manguera para la absorción de los movimientos de marea.

El chasis de aluminio está constituido por dos vigas de celosía verticales con nervios paralelos y un marco rigidizado transversalmente que soporta el piso. La extremidad baja de la pasarela está equipada de una plancha articulada evitando agujeros o asperezas en la unión con el entarimado.

El entarimado es de madera, de la calidad de los finges y pantalanos.

3.4 Pilotes

Los pilotes que se emplean serán de calidad X-60, posteriormente chorreados con arena y pintados con una capa de imprimación a base de pintura epoxi-zinc de 20 micras de espesor cada capa y dos capas de pintura vinílica de larga duración de 40 micras de espesor cada capa seca.

Disponen de rodillos antideslizantes, compuestos por poliamida amidán.

La resistencia mínima que debe alcanzar el acero empleado en su fabricación será de 4200 kg/cm².

4 CALCULO DE LOS DISTINTOS ELEMENTOS

4.1 Distribucion de la flota

COMPOSICIÓN DE LA FLOTA

La composición de la flota prevista para el año horizonte de proyecto determina la forma de distribuir los atraques.

ASPECTOS A TENER EN CUENTA

Existen una serie de aspectos que hay que tener en cuenta cara al dimensionamiento:

- Por razones de homogeneidad, así como porque la necesidad de calados está en relación con el valor de la eslora, los barcos con la misma eslora se dispondrán juntos.
- Los atraques para barcos de mayor eslora se ubicarán lo más cerca posible de la canal de navegación, así no sólo se consigue reducir dragados sino que también se permite disminuir distancias entre pantalanos y ahorrar espacio.

4.2 Dimensionamiento

DISTANCIA ENTRE PANTALANES

Las distancias entre pantalanes dependen del sistema de atraque y de las esloras de los barcos atracados en ellos.

Para sistema de atraque con finger, la canal entre los pantalanes debe tener una anchura de 1,5 veces la eslora máxima del barco atracado en cualquiera de los dos pantalanes menos uno. A este valor hay que añadirle la eslora del mayor barco atracado en el otro, más 0,5 metros de resguardo en cada lado, más el semiancho de un pantalán más el seminario del otro.

Las distancias entre pantalanes serán las especificadas en el anejo de necesidades funcionales:

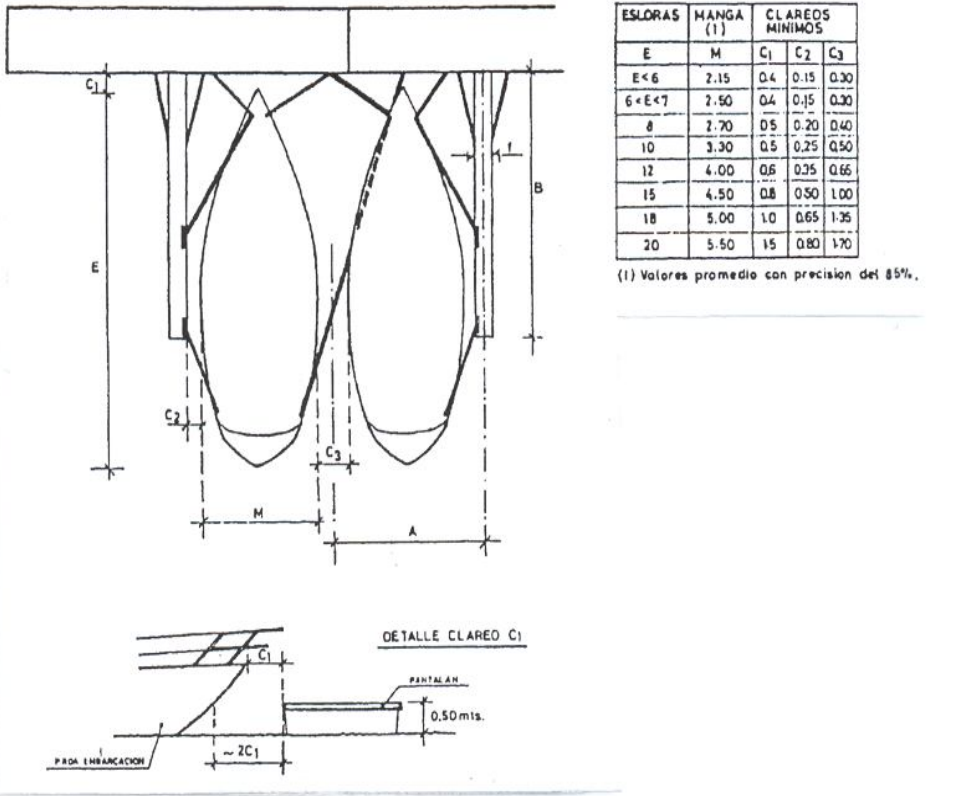
Eslora (m)	Distancia entre pantalanes (m)	Anchura de los canales de acceso a los atraques (m)
6	23	9
8	30	12
10	37	15
12	44	18
16	60	23
18	65	27

DISTANCIA ENTRE FINGERS

La distancia entre fingers depende de las mangas de los barcos que atracan en ellos y de una serie de resguardos que se deben dejar entre barco y finger (C2), así como entre barcos (C3).

La distancia entre ejes de fingers se calcula como la suma del valor de C2 de un barco más el valor de C2 del otro barco, más la manga de cada uno de los barcos más el semi-ancho de cada uno de los fingers.

Para cada una de las esloras, existen unas tablas que dan los resguardos a dejar. También dan la manga que se debe tomar, que es la de un valor promedio del 85%. Incluso proponen el tamaño de finger adecuado. A continuación se adjunta dicha tabla:



ESLORAS	MANGA	C ₁	C ₂	C ₃	DISTANCIA ENTRE EJES DE FINGERS	FINGER ADECUADO
6	2.15	0.4	0.15	0.30	5.30	6 X 0.6
8	2.70	0.5	0.20	0.40	6.80	7 X 0.6
10	3.30	0.5	0.25	0.50	8.20	8 X 0.6
12	4.00	0.6	0.35	0.65	9.95	10 X 2

MÓDULOS DE PANTALÁN

El criterio que se ha seguido a la hora de diseñar los pantalanes ha sido, a parte de los comentados ya anteriormente, el de ajustar las longitudes de éstos a las medidas de los módulos de pantalán, que son de 10 y 5 metros.

Los pantalanes son de 2 m de anchura.

FINGERS

Teniendo en cuenta lo comentado en el apartado correspondiente, en los planos se han representado las tipologías de fingers empleadas así como su distribución y cantidad.

PASARELAS DE ACCESO

Cada pantalán dispone de una pasarela. Desde tierra se accede a ella mediante dos escaleras colocadas paralelamente a la pasarela.

PILOTES

En términos generales, la distancia entre pilotes consecutivos, así como el diámetro de éstos va a depender del tamaño de embarcaciones, calados, carrera de marea, oleaje, corrientes, viento, naturaleza del fondo, etc.

Los pilotes tendrán todos el mismo diámetro de manera que se eviten errores en la colocación, mejorando el aspecto estético así como el mantenimiento de las anillas de deslizamiento al ser todas del mismo tamaño. Los pilotes se colocan alineados en las dos direcciones, a fin de mejorar el aspecto estético y la facilidad, constructiva.

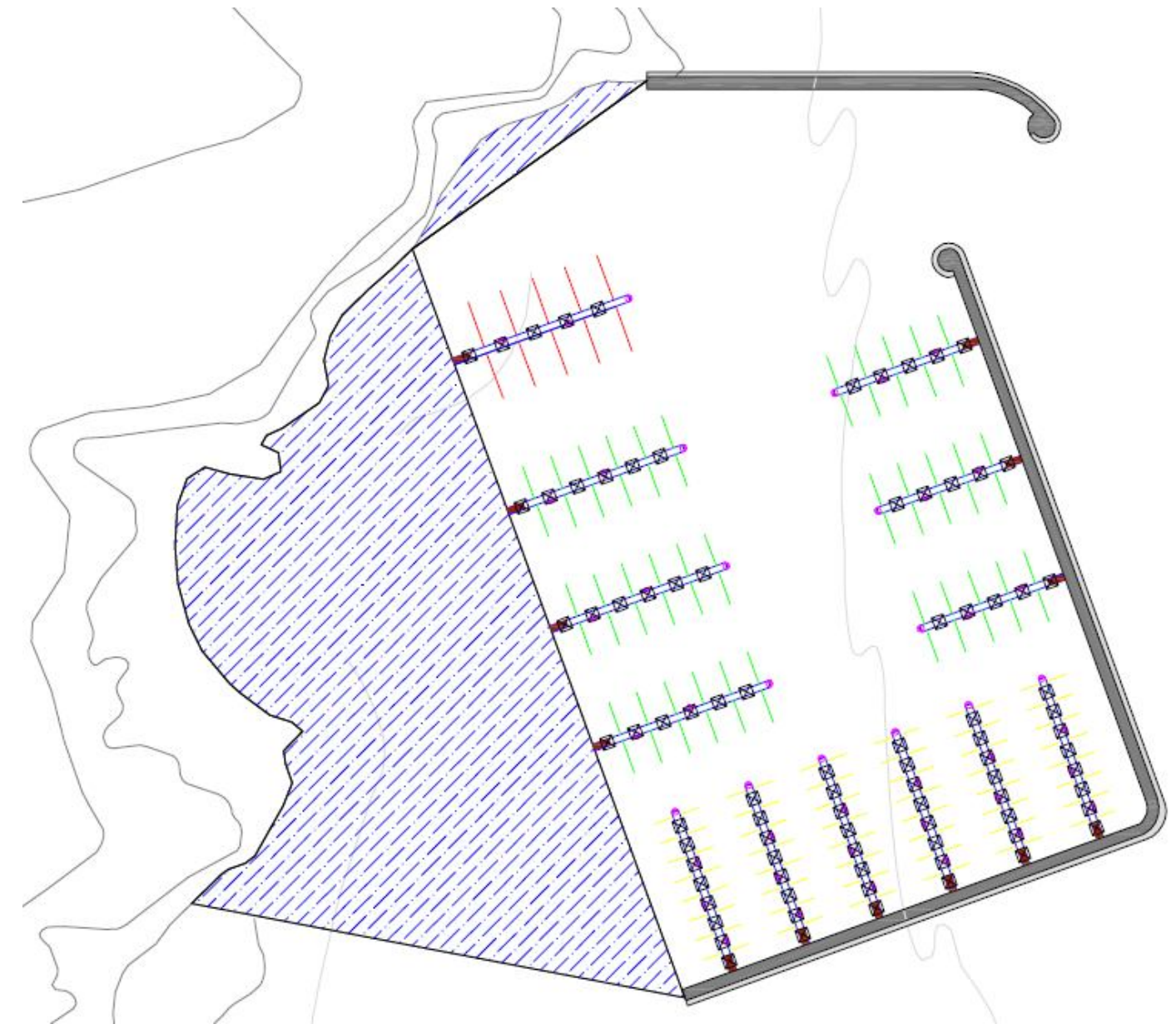
Los módulos finales de los pantalanes deben quedar apoyados en un pilote y nunca en voladizo.

Para el dimensionamiento de los pilotes deben escogerse dos parámetros:

- Diámetro del pilote: Usaremos un pilote ampliamente extendido, de 50,8 cm de diámetro, de acero X-60.
- Separación: Las distancias admisibles deben ser menores de 30 m. Escogeremos un valor de 25 m, lo que nos permite modular el pantalán de 130 m en cuatro partes de 25 m y una de 30 y los pantalanes de 50 m en módulos de 25 m.

5 DISTRIBUCIÓN DE ATRAQUES

A continuación se presenta una figura de la distribución de los 344 atraques diseñados.





ANEJO N° 12 – DIMENSIONAMIENTO DE LAS OBRAS DE ABRIGO



Índice

1 INTRODUCCIÓN3

2 CALCULO DEL DIQUE DE ABRIGO3

2.1 Datos de partida.....3

2.2 Manto exterior6

2.3 Primer manto secundario exterior6

2.4 Segundo manto secundario exterior6

2.5 Núcleo.....7

2.6 Manto principal interior7

2.7 Bloques del Morro del Dique7

2.8 Tabla Resumen8

2.9 Requisitos funcionales8

3 CALCULO DE CONTRADIQUE 11

3.1 Datos de partida..... 11

3.2 Manto principal exterior 12

3.3 Manto secundario exterior 12

3.4 Núcleo..... 13

3.5 Manto principal interior 13

3.6 Bloques del Morro del Dique 13

3.7 Cálculos del Quiebro en Contradique..... 13

3.8 Tabla Resumen 14

3.9 Requisitos funcionales 14

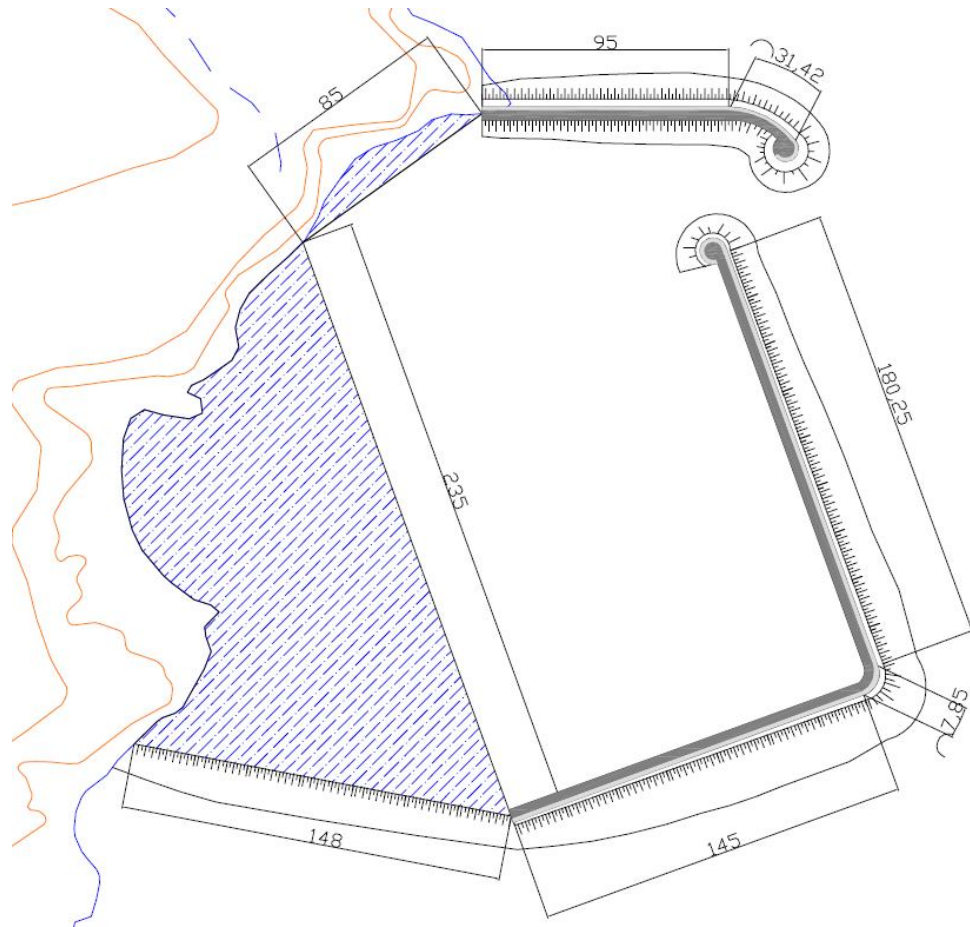
1 INTRODUCCIÓN

El objeto de presente anejo es la definición, descripción y dimensionamiento de los diques de abrigo del puerto deportivo de Noja.

La solución propuesta consistirá en la construcción de un dique en talud y un contradique también en talud salvo el interior que será vertical donde se verá justificada la elección más adelante en el cálculo del contradique.

Se propone la construcción de un dique de abrigo de 126,42 m en dirección Oeste-Este y un contradique de dos tramos rectos de direcciones Oeste-Este y Sur- Norte con una longitud total de 333,10 m.

La dársena de agua se cierra mediante los tramos de dique y contradique y la zona de área de relleno del muelle. La parte inicial parte de la costa y limita la zona de área de tierra con 148 m Sur-Este y 235m Nor-Oeste.



2 CALCULO DEL DIQUE DE ABRIGO

2.1 Datos de partida

Para dimensionar tenemos que coger como H de diseño H₅₀ o H_{rot}.

De acuerdo con lo establecido en la R.O.M. 0.0 podemos obtener el índice de repercusión económica y el índice de repercusión social y ambiental, que define el carácter general de la obra.

Índice de Repercusión Económica (IRE)
$$IRE = \frac{C_{RD} + C_{RI}}{C_0}$$

C₀ = Parámetro de adimensionalización en España = 3M€

C_{RD} = Inversion Inicial = 30 M€
$$\frac{C_{RD}}{C_0} = \frac{30}{3} = 10$$

Coficiente de Ambito del Sistema	Local	A = 1
Coficiente de Importancia Estrategica	Relevante	B = 1
Coficiente de Importancia Economica	Relevante	C = 2

$$\frac{C_{RI}}{C_0} = C(A + B) \quad 2 \cdot (1 + 1) = 4 \quad \frac{C_{RI}}{C_0} = 4$$

$$IRE = \frac{C_{RD} + C_{RI}}{C_0} = 10 + 4 = 14$$

Indice de Repercusion Social y Ambiental (ISA)
$$ISA = \sum_{i=1}^3 ISA_i$$

ISA ₁ = Alcance de perdida de vidas Humanas	Bajo	ISA ₁ = 3
ISA ₂ = Daños al Medio Ambiente y Patrimonio	Bajo	ISA ₂ = 2
ISA ₃ = Alarma Social	Bajo	ISA ₃ = 0

$$ISA = \sum_{i=1}^3 ISA_i = 5$$

Criterios de proyecto basados en el carácter general

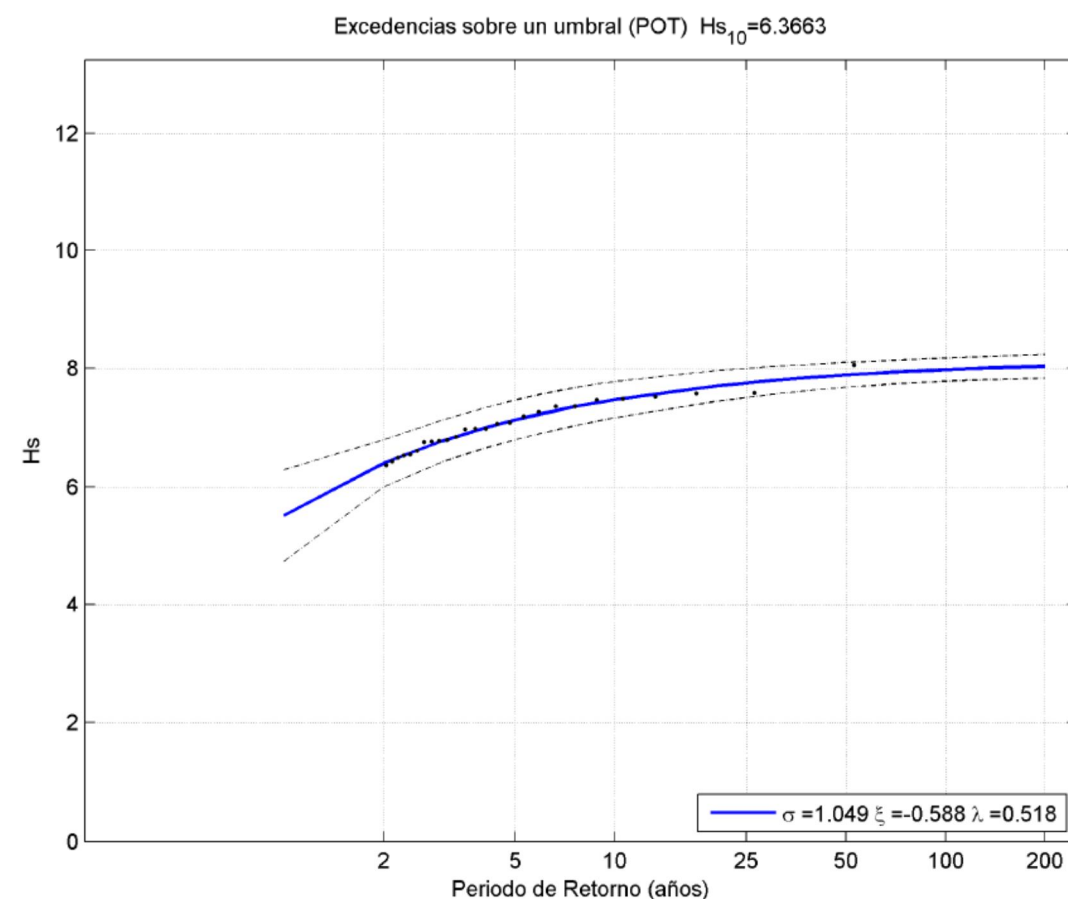
IRE = 14 → Vida Útil mínima = 25 Años

ISA = 3 → Probabilidad de Fallo = 0,1

Calculamos el periodo de retorno T para una **vida útil de 25 años** y una **probabilidad de fallo de 0'1**.

$$T = \frac{1}{1 - (1 - PFVC)^{1/v}} = \frac{1}{1 - (1 - 0,1)^{1/25}} = 237,78 \text{ años}$$

Con el periodo de retorno calculado entrando en la tabla "Periodo de retorno/Hs" proporcionada en el anejo nº7: Estudio hidrodinámico.



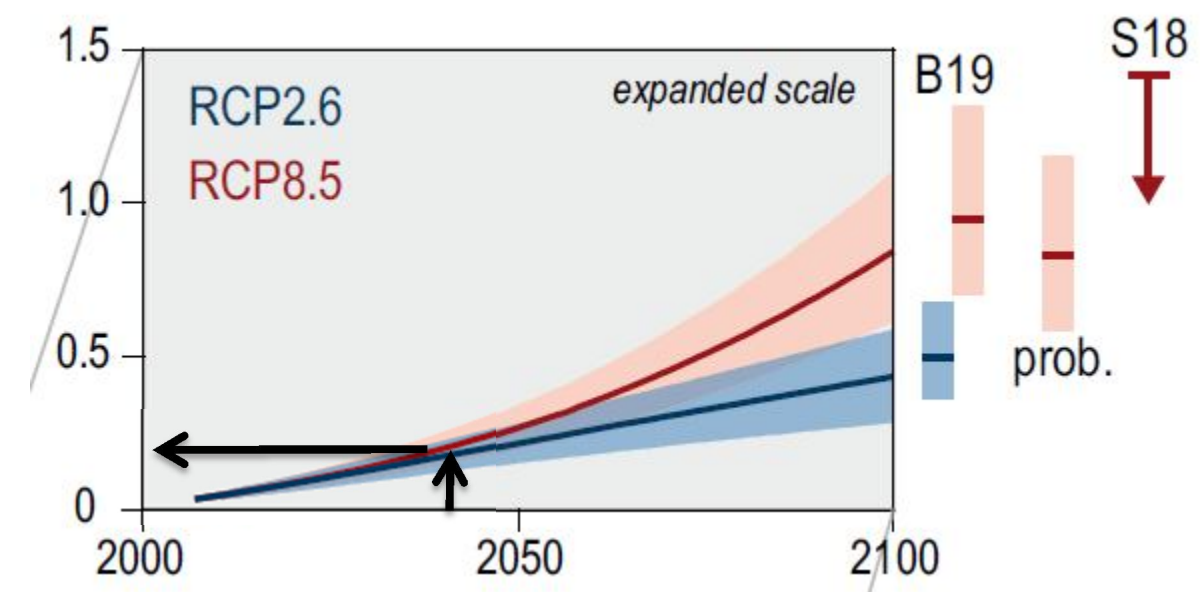
Obtenemos una Hs = 8m.

La profundidad de calculo se obtiene de la suma siguiente:

$$h = 7,5 + 5,3 + 0,5 + 0,20 = 13,50 \text{ m}$$

- 7,5 m la profundidad en el punto objetivo
- 5,3 m la marea astronómica en el punto objetivo
- 0,5 m añadidos por marea metereológica.
- 0,20 m añadidos por aumento del mar por cambio climático.

La altura obtenida por aumento de cambio climático sale del aumento de 0,0036 m/Anual en el periodo de 1993 a 2015 según el IPCC. Como mi Vida útil es de 25 años debere entrar en el siguiente grafico con:



Por lo tanto nuestra profundidad de calculo h es aproximadamente 13,50 m

Luego nuestra $H_{rot} = 0,8 \cdot 13,5 = 10,80 \text{ m}$

Según las recomendaciones de la ROM.

$$T_p = (5 \sim 8,5) \sqrt{H_s} = (5 \sim 8,5) \sqrt{8} = 14,14 \sim 22,04s$$

Los mas desfavorables para H₅₀ son los periodos menores, por lo tanto, T_p= 14s



Con la relación que nos facilitan $\frac{T_p}{T_m} = 1,3$ $T_m = \frac{14}{1,3} = 10,77 \text{ s}$

RAYLEIGH

$$P(H > 10,80) = \exp^{-2,005 \cdot \left(\frac{10,80}{8}\right)^2}$$

Obteniendo una probabilidad de 0,0258, o lo que es lo mismo que 2,58%

El número de olas que llegaran al dique durante el temporal que viene determinado por la siguiente expresión:

$$N^\circ \text{ Olas} = \frac{\text{Duracion Temporal en Sg}}{T_m}$$

Temporal de 7,5 Horas (temporal Severo)

$T_m = 10,77$

$$N = \frac{7,5h \cdot 3600 \frac{s}{h}}{10,77 \text{ s}} = 2507 \text{ olas}$$

Calculando el 2,58% de 2507 olas, obtenemos 65 olas, por lo que 65 olas de mi temporal de cálculo romperán por efecto del fondo.

Como hay más de 50 olas que rompen, la altura media de las 50 mayores olas será la altura de rotura, $H_{50} = H_b = 10.8 \text{ m}$

Luego nuestra H de diseño será la de rotura $H_{rot} = 10,80 \text{ m}$

El talud exterior tendrá un talud de 2/1 que nos da:

$\tan \alpha = 0,5$ y una $\cotan \alpha = 2$

El talud interior tendrá un talud de 1,5/1 que nos da:

$\tan \alpha = 0,67$ y una $\cotan \alpha = 1,5$

La densidad de los materiales que utilizaremos es:

- Escollera= 2600 Kg/m³
- Hormigón = 2300 Kg/m³
- Agua = 1025 Kg/m³

Calculo del peso y dimensiones del dique.

$$R = \frac{S_r}{(S_r - 1)^3}$$

$$S_{r_{hum}} = \frac{P_h}{P_w} = \frac{2300}{1025} = 2,2439$$

$$R_h = 1,1659$$

$$S_{r_{escollera}} = \frac{P_{esc}}{P_w} = \frac{2600}{1025} = 2,5366$$

$$R_{esc} = 0,6991$$

Tipo de pieza	$\cotan \alpha$	A	B	l_{r0}	BC 95%	BC. ψ_{max}
Escolleras (Inicio de Avería)	1.50	0.09035	-0.5879	1.77	1.41	0.0797
	2.00	0.05698	-0.6627	1.33	1.46	0.0462
	3.00	0.04697	-0.8084	0.88	1.35	0.0289
	4.00	0.04412	-0.9339	0.66	1.64	0.0285
Bloques paralelepípedicos a x a x 1.5 a (Inicio de Avería)	1.50	0.06819	-0.5148	1.77	3.28	0.1598
	2.00	0.03968	-0.6247	1.33	2.37	0.0554
	3.00	0.03410	-0.7620	0.88	1.77	0.0291
Tetrápodos (Inicio de Avería)	1.33	0.03380	-0.3141	1.99	1.64	0.0649
	1.50	0.02788	-0.3993	1.77	2.27	0.0583
	2.00	0.02058	-0.5076	1.33	1.93	0.0288
Escollera sin clasificar (Daño nulo)	2.50	0.1834	-0.5764	1.06	1.57	0.1838
	3.50	0.1819	-0.6592	0.76	1.50	0.1523
	5.00	0.1468	-0.6443	0.53	1.52	0.1274

Tabla 3: Ajustes del modelo exponencial de Losada y Giménez - Curto. Bandas de confianza y valores máximos de la función de estabilidad correspondientes a la banda de confianza superior del 95%.



TIPO BLOQUE	a x a x a	a x a x 1.5a	a x a x 2a
Cotan α	1.5 2.0 2.5	1.5 2.0 2.5	1.5 2.0 2.5
Inicio avería	0.060 0.047 0.043	----- 0.084	0.120 ---- 0.116
Avería Inbarren	0.033 0.028 0.024	----- 0.030	0.042 ---- 0.038
Destrucción	0.027 0.022 0.018	----- 0.021	0.035 ---- 0.027

Tabla 4. Valores máximos de la función de estabilidad, Ψ , Bloques paralelepípedicos de hormigón. De Losada y Desiré (1985).

$$\Psi = \text{en sus respectivas tablas dique en talud 2:1} \quad \left\{ \begin{array}{l} \Psi_{esc} = 0,0462 \\ \Psi_h = 0,0470 \end{array} \right.$$

2.2 Manto exterior

Ahora pasaremos a calcular el peso y dimensiones de los mantos del dique con la formulación de Losada y Giménez-Curto (1982).

$$W = P_w \cdot R \cdot \Psi \cdot H^3$$

W = Peso

P_w = Peso Especifico del Agua

R = Factor de Densidades

Ψ = Funcion de Estabilidad

H = Altura de Ola

Para escollera

$$W = 1025 \cdot 0,6991 \cdot 0,0462 \cdot 10,80^3 = 41703kg \cong 42000 kg$$

No es posible el peso máx. de escollera ronda las 5 · 6 Tn luego será de bloques de hormigón:

$$W = 1025 \cdot 1,1659 \cdot 0,0470 \cdot 10,80^3 = 70754Kg \cong 71000kg$$

Las dimensiones de los cubos serán:

$$V = \frac{m}{d} \quad l^3 = \frac{m}{d} \quad l_{mp} = \sqrt[3]{\frac{m}{d}} = \sqrt[3]{\frac{71000}{2300}} = 3,10m \quad l_{mp} = 3,10 m$$

El espesor será:

$$e_{mp} = 2 \cdot l_{mp} = 2 \cdot 3,10 = 6,20 \quad e_{mp} = 6,20 m$$

2.3 Primer manto secundario exterior

Aplicando las normas de buena práctica, el peso de las piezas del primer manto secundario ha de ser la decima parte del peso de las piezas del manto exterior, con el objetivo de cumplir dos condiciones: primera, conseguir una trabazón entre dos capas consecutivas, y segunda, establecer un filtro entre las piezas que se sitúan a ambos lados de esa capa.

$$W_{ms1} = \frac{71000}{10} = 7100kg \quad W_{ms1} = 7100kg$$

No es posible el peso máx. de escollera ronda las 5 · 6 Tn luego será de bloques de hormigón:

Las dimensiones de los cubos serán:

$$V = \frac{m}{d} \quad l^3 = \frac{m}{d} \quad l_{mp} = \sqrt[3]{\frac{m}{d}} = \sqrt[3]{\frac{7100}{2300}} = 1,50m \quad l_{mp} = 1,50 m$$

El espesor será:

$$e_{mp} = 2 \cdot l_{mp} = 2 \cdot 1,50 = 3,00 \quad e_{mp} = 3,00 m$$

2.4 Segundo manto secundario exterior

Continuando con las normas de buena práctica, este manto estará constituido por dos capas de escollera de peso 1/15 de las capas anteriores.

$$W_{ms1} = \frac{7100}{15} = 473 kg \quad W_{ms1} \cong 480 kg$$

Según el intervalo de pesos de las canteras entraremos en el rango 400 a 1500 Kg. La media en estos rangos es 950 kg que es el valor que tomaremos.

$$l_{mp} = \sqrt[3]{\frac{m}{d}} = \sqrt[3]{\frac{950}{2600}} = 0,71 \text{ m}$$

$$l_{mp} \cong 0,75 \text{ m}$$

El espesor de la capa será como dicen las normas de buena práctica 2 veces la longitud de un cubo:

$$e_{mp} = 2 \cdot l_{mp} = 2 \cdot 0,75 = 1,10$$

$$e_{mp} = 1,50 \text{ m}$$

2.5 Núcleo

$$\frac{W}{15} = \frac{950}{15} = 63,33 \text{ kg}$$

El peso mínimo de escollera recomendado para mantos es de 100 kg luego no habrá más mantos.

La capa siguiente será el núcleo de: Todo uno de cantera sin finos.

2.6 Manto principal interior

Normalmente el tamaño del manto interior viene determinado por la acción del rebase sobre la estructura. Teniendo en cuenta que el diseño de la altura de coronación con criterios operativos hace que los rebases en el temporal de cálculo sean muy elevados. No hay formulaciones para esto y lo que se suele realizar es ensayos en modelo físico.

En nuestro caso, se puede justificar que, con apoyo en ensayos en modelo reducido se ha obtenido que la protección del manto interior es una escollera en doble capa de pesos en el rango 400 a 1500Kg. La media es de 950 Kg que es el valor que tomaremos.

$$l_{mp} = \sqrt[3]{\frac{m}{d}} = \sqrt[3]{\frac{950}{2600}} = 0,71 \text{ m}$$

$$l_{mp} \cong 0,75 \text{ m}$$

El espesor de la capa será como dicen las normas de buena práctica 2 veces la longitud de un cubo:

$$e_{mp} = 2 \cdot l_{mp} = 2 \cdot 0,75 = 1,10$$

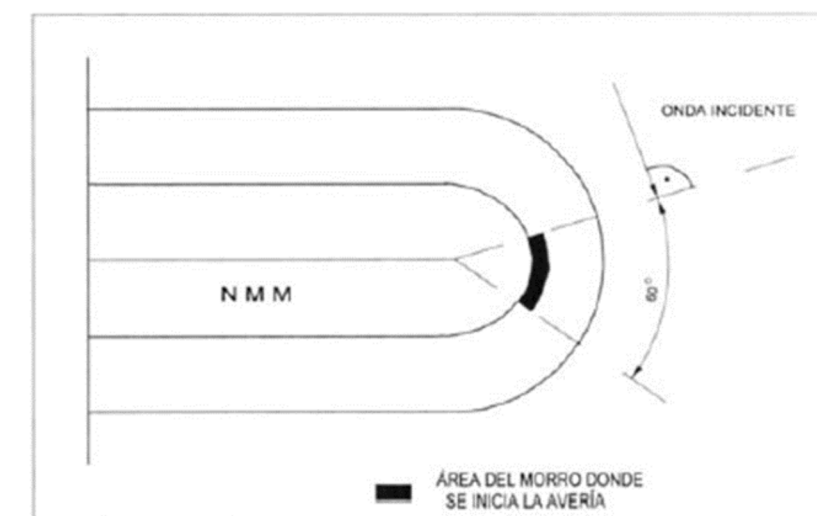
$$e_{mp} = 1,50 \text{ m}$$

2.7 Bloques del Morro del Dique

En el caso de producirse la rotura, Vidal et al. (1991), encontraron que el daño en el morro de los diques no rebasables era causado por el impacto del chorro de la voluta sobre las piezas del manto. El inicio del daño se produce en un sector de unos 60° desde el punto de tangencia de los rayos incidentes con la superficie cónica del manto hacia la zona abrigada. Una vez iniciado el daño, este progresa en sentido contrario al de propagación del oleaje, porque las piezas contiguas a las removidas quedan sin soporte.

En el estudio anteriormente mencionado se alcanzaron las siguientes conclusiones:

Existe un sector de mínima estabilidad en el morro, indicado en la siguiente figura:



Debido a que las piezas desplazadas de la zona averiada se mueven fuera de la sección dejando sin soporte a las contiguas, las averías del morro progresan con mayor rapidez que las correspondientes a las secciones de tronco.

Por ello, las secciones del morro del dique son más frágiles que las del tronco.

Dependiendo del nivel de avería considerado, el peso de las piezas del manto principal en el sector menos estable del morro debe ser entre 1,3 y 1,8 veces superior al necesario en el manto principal de tronco del dique. Para los distintos niveles de avería, los factores medios por los que hay que multiplicar el peso de las piezas del tronco son:



Nivel de avería	IA	AI	ID
Factor	1.50	1.90	2.5

Para lograr este incremento de peso puede incrementarse el tamaño de las piezas o aumentar la densidad de estas utilizando áridos basálticos.

Como el riesgo admisible se ha establecido en Inicio de Averías, las piezas del manto principal del morro del dique principal tendrán por tanto un peso de:

$W = 71 \cdot 1,5 = 106,5$ toneladas

Las dimensiones de los cubos serán:

$V = \frac{m}{d} \quad l^3 = \frac{m}{d} \quad l_{mp} = \sqrt[3]{\frac{m}{d}} = \sqrt[3]{\frac{106500}{2300}} = 3,59m \quad l_{mp} = 3,60\ m$

2.8 Tabla Resumen

	MATERIAL	PESO	LADO	Nº CAPAS	ESPESOR
Manto Principal Exterior	Bloques Hormigon	71 ton	3,10 m	2	6,20 m
1º Manto Secundario	Bloques Hormigon	7100 kg	1,50 m	2	3,00 m
2º Manto Secundario	Escollera Clasificada	950 kg	0,75 m	2	1,50 m
Manto Principal Interior	Escollera Clasificada	950 kg	0,75 m	2	1,5 m
Nucleo	Todo uno de cantera	1-100 kg	-	-	-
Morro del Dique	Bloques Hormigon	103,5 ton	3,60 m	2	7,20 m

2.9 Requisitos funcionales

Para el calculo de la cota de coronación asumiremos que en el temporal de calculo solo rebasa un 2% de las olas.

La fórmula siguiente es la correspondiente al ascenso del oleaje dada por Losada y Gimenez-Curto.

$R_u = A_u [1 - e^{B_u \cdot I_{ro}}]$

Los parámetros correspondientes a un talud de 2/1 y bloques cúbicos de hormigón son:

- $A_u = 1,05$
- $B_u = -0,67$

Para obtener el Run-up solo nos falta calcular el número de Iribarren

$I_{ro} = \frac{\tan \alpha}{\sqrt{\frac{H}{L_o}}}$

Lo será:

$L_o = \frac{g \cdot T^2}{2 \cdot \pi} = \frac{9,81 \cdot 22^2}{2 \cdot \pi} = 755,67\ m$

Asumo que el nº de Iribarren es fijo en todo el estado de mar. De esa manera, el ascenso solo depende de la altura de ola y por lo tanto el ascenso superado por el 2% de las olas del estado de mar de cálculo es igual al ascenso de la altura de ola superada por el 2% de las olas.

$Prob (H > H_{2\%}) = 0,02 = e^{-\left(\frac{H_{\%}}{H_{rms}}\right)^2} = e^{-\left(\frac{H_{\%}}{5,65}\right)^2} \quad H_{\%} = 11,175\ m$

Como H_{rot}= 10,80 m tomaremos este valor para el cálculo

Luego el número de Iribarren será:

$$I_{ro} = \frac{\tan \alpha}{\sqrt{\frac{H}{L_o}}} = \frac{0,5}{\sqrt{\frac{10,80}{755,67}}} = 4,18$$

Por lo que ya podemos calcular el Run-Up:

$$\frac{R_u}{H} \% = A_u [1 - e^{-B_u \cdot I_{ro}}] \quad \frac{R_u}{10,80} \% = 1,05 [1 - e^{-0,67 \cdot 4,18}] = 10,65m \quad R_u \% = 10,70 m$$

$$\text{Cota berma superior} = 10,70 + 5,30 + 0,50 + 0,20 = 16,70m \quad \text{Cota berma superior} = 16,70 m$$

Para la berma consideraremos tres bloques de dimensiones iguales a las de los bloques del manto principal exterior: $3 * 3,10 = 9,30$ m de anchura de berma.

$$\text{Anchura Berma} = 9,30m$$

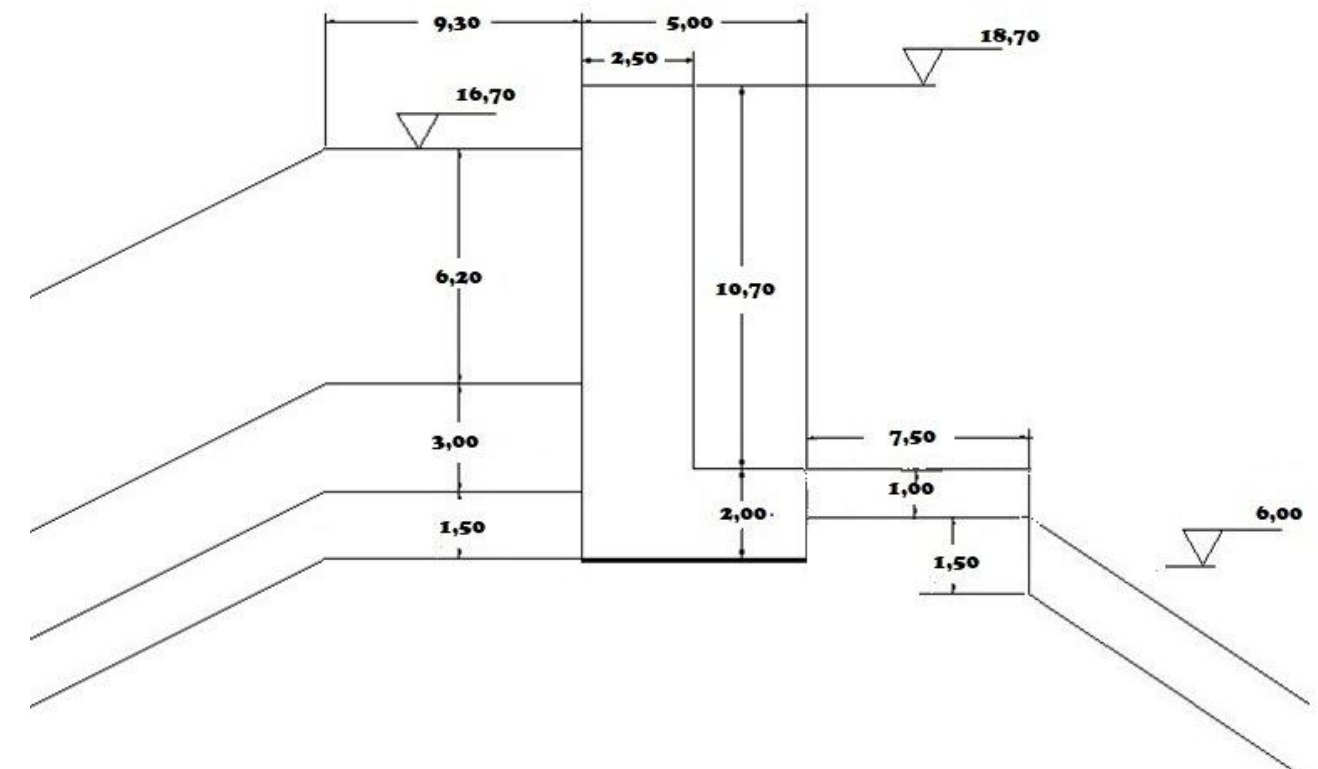
Para la altura máxima del Espaldon por seguridad le añadiremos 2 metros a la cota de coronación de la berma, por lo tanto la cota de coronación del espaldón será:

$$\text{Cota Espaldón} = 18,70m$$

A continuación procedemos al cálculo del espaldón, considerando las dimensiones que se presentan a continuación.

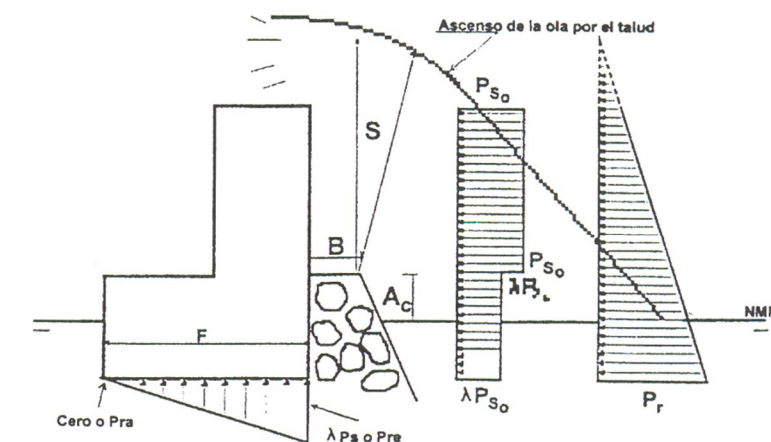
El espaldón se cimentará sobre el núcleo a la cota +6,00 m que sale de $16,70 - (6,20 + 3,00 + 1,50)$

$$\text{Cota Cimentación del Núcleo} = + 6,00 m$$



PRESIONES DINÁMICAS

No consideramos presiones dinámicas puesto que tomamos como valor de la anchura de la lámina de agua, $S = 0$, al coincidir el ascenso con la cota de la berma.



PRESIONES PSEUDO – HIDROSTÁTICAS

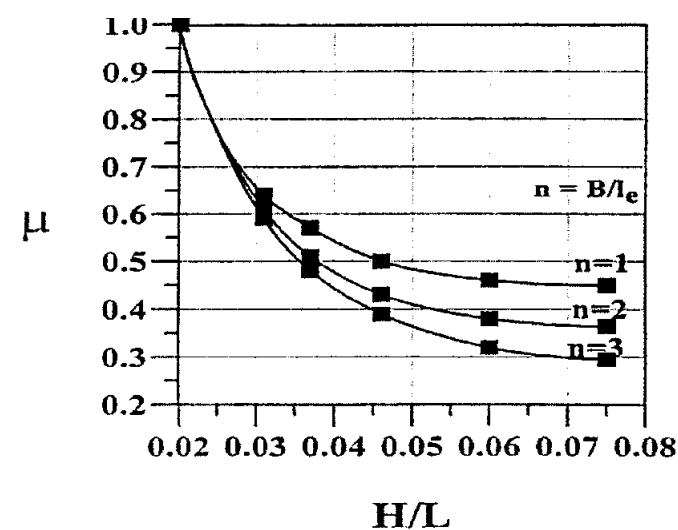
La presión pseudohidrostática en la base del espaldón viene dada por:

$$Ph(z) = \mu \cdot \rho \cdot g (s + Ac - z)$$

Para sacar μ necesitamos entrar a la gráfica que tenemos a continuación y a su vez necesitamos saber H que ya lo tenemos y L que lo calcularemos ahora:

$$L = \frac{g \cdot T^2}{2\pi} \cdot \tanh\left(\frac{2\pi h}{L}\right) = \frac{9,81 \cdot 22^2}{2\pi} \cdot \tanh\left(\frac{2\pi \cdot 13,50}{L}\right) \quad L = 248,43 \text{ m}$$

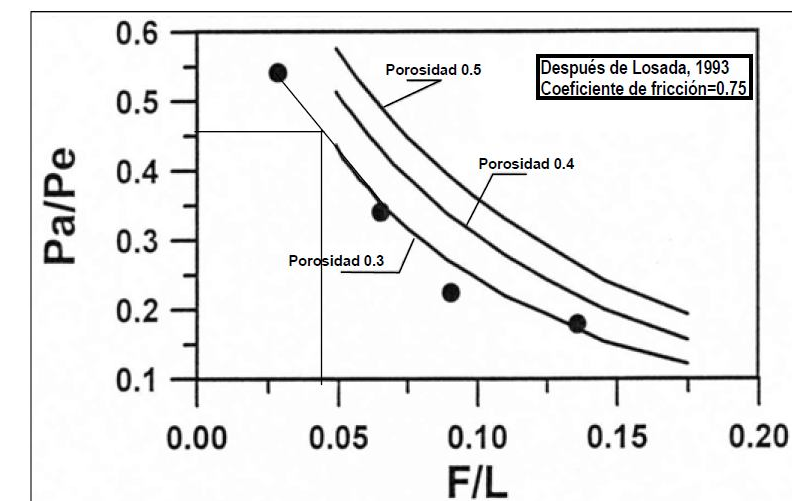
$$H/L = 10,80 / 248,43 = 0,043 \rightarrow n = 3 \text{ (n= número de piezas en la berma superior)} \rightarrow \mu = 0,4$$



$$Ph(z) = 0,40 \cdot 1025 \cdot 9,81 \cdot (0 + 16,7 - 6,00) \rightarrow Ph(z) = \quad \quad \quad \mathbf{Pe = 43036,47 \text{ N/m}^2}$$

$$Fh = \frac{1}{2} \cdot 43036,47 \cdot [12,70 - (18,7 - 16,7)] = 230245,11 \text{ N/ml}$$

$$Mh = 230245,11 \cdot \frac{1}{3} \cdot [12,70 - (18,7 - 16,7)] = 821207,58 \text{ N} \cdot \text{m/ml}$$



Entramos en la grafica con F= 5 y L = 248,43

$$F/L = 5 / 248,43 = 0,02 \rightarrow \text{Porosidad} = 0,3 \rightarrow Pe/Pa = 0,6 \quad \mathbf{Pa = 0,6 \cdot 43036,47 = 25821,88 \text{ N/m}^2}$$

$$Fs = 5 \cdot 43036,47 + \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot (43036,47 - 25821,88) \rightarrow 129109,41 + 43036,47$$

$$Fs = 172145,88 \text{ N/ml}$$

$$Ms = \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 129109,41 + \frac{2}{3} \cdot 5 \cdot 43036,47 = 466228,43 \text{ N} \cdot \text{m/ml}$$

$$W_1 = 2,5 \cdot 12,70 \cdot 2300 \cdot 9,81 = 716375,25$$

$$W_2 = 2,5 \cdot 2 \cdot 2300 \cdot 9,81 = 112815$$

$$W = 716375,25 + 112815 = 829190,25 \text{ N/ml}$$

$$Mw_1 = 716375,25 \cdot 3,75 = 2686407,02$$

$$Mw_2 = 112815 \cdot 1,25 = 141018,8$$

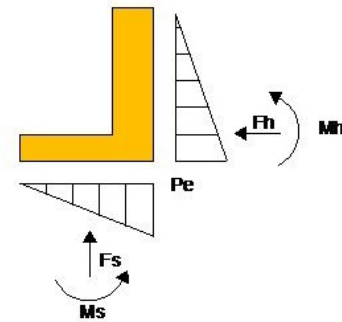
$$Mw = 2686407,02 + 141018,8 = 2827425,94 \text{ N} \cdot \text{m/ml}$$

$$CSD = \mu \cdot (W - Fs) / Fh = 0,7 \cdot (829190,25 - 172145,88) / 230245,11 \geq 1,4 \rightarrow 2,00 \geq 1,4$$

CUMPLE

$$CSV = Mw/(Mh + Ms) = 2827425,94 / (821207,58 + 466228,43) \geq 1,4 \rightarrow 2,19 \geq 1,4$$

CUMPLE



3 CALCULO DE CONTRADIQUE

3.1 Datos de partida

Serán los mismos que los del contradique salvo que se aplicara un coeficiente reductor en la ola de cálculo de $K = 0,35$ según diagrama de difracción siguiente, por lo tanto la H de cálculo será $H_s = 8 \cdot 0,35 = 2,80m$.

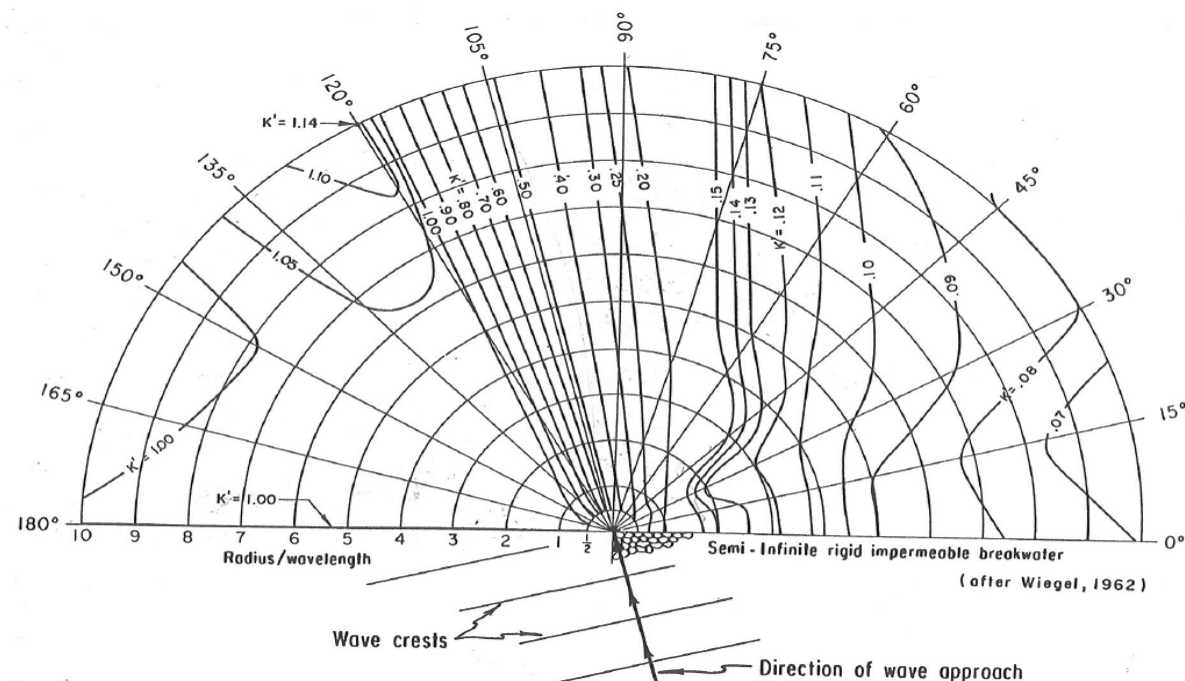


Figure 2-34. Wave diffraction diagram—105° wave angle.

Para calcular H_{50}

$H_{1/50}$ es la altura media de las $N/50$ mayores olas del estado de mar de cálculo. Como el estado de mar de cálculo tiene 2507 olas, $H_{1/50}$ es la altura media de las $2507/50 = 50$ olas, luego es igual a H_{50} .

$H_{50} = H_{1/50}$ (entrando en la tabla tipo de distribuciones de altura de ola):

Distribución de la altura de ola.

N	$H_{1/N}/H_{rms}$	$H_{1/N}/\bar{H}$	$H_{1/N}/\eta_{rms}$	$H_{1/N}/H_{qn}$	Comentarios
500	2.680	3.023	7.580	1.075	
200	2.503	2.823	7.078	1.087	
100	2.359	2.662	6.671	1.099	
50	2.206	2.488	6.239	1.115	
40	2.157	2.435	6.099	1.123	
30	2.085	2.353	5.895	1.131	
25	2.042	2.303	5.775	1.138	
20	1.984	2.239	5.609	1.146	
10	1.800	2.030	5.090	1.186	
5	1.591	1.795	4.499	1.254	
3	1.416	1.597	4.004	1.351	Altura significativa
1	0.886	1.000	2.505	-----	Altura media

$$H_{50} = 2,206 \cdot H_{rms}$$

Sabiendo que $H_s = 1,416 \cdot H_{rms} \rightarrow H_{rms} = \frac{2,8}{1,416} = 1,98 m$

$$H_{50} = 2,206 \cdot 1,98 = 4,37m$$

$$h = 5,5 + 5,3 + 0,5 + 0,20 = 11,50 m$$

Por lo tanto nuestra profundidad de calculo h es aproximadamente 11,50 m

RAYLEIGH

$$P(H > 11,50) = \exp^{-2,005 \cdot \left(\frac{11,50}{2,8}\right)^2}$$

Obteniendo una probabilidad de 0,00. Luego no hay rotura de ninguna ola en el estado de mar de cálculo y puede asumirse que la distribución de alturas de ola es Rayleigh.

Luego nuestra H de diseño será la $H_{50} = H_{1/50} = 4,37m$

El talud exterior tendrá un talud de 2/1 que nos da:

$$Tg = 0.5 \text{ y una } Cotg = 2$$

La densidad de los materiales que utilizaremos es:

- Escollera= 2600 Kg/m³
- Hormigón = 2300 Kg/m³
- Agua = 1025 Kg/m³

$$\Psi = \text{en sus respectivas tablas dique en talud 2:1} \begin{cases} \Psi_{esc} = 0,0462 \\ \Psi_h = 0,0470 \end{cases}$$

3.2 Manto principal exterior

Ahora pasaremos a calcular el peso y dimensiones de los mantos del dique con la formulación de Losada y Giménez-Curto (1982).

$$W = P_w \cdot R \cdot \Psi \cdot H^3$$

W = Peso

P_w = Peso Especifico del Agua

R = Factor de Densidades

Ψ = Funcion de Estabilidad

H = Altura de Ola

Para escollera

$W = 1025 \cdot 0,6991 \cdot 0,0470 \cdot 4,37^3 = 4608Kg \cong 5000 kg$ entra dentro de los limites de suministro de la cantera.

Según el intervalo de pesos de las canteras entraremos en el rango 4000 a 6000 Kg. La media en estos rangos es 5000 kg que es el valor que tomaremos.

Las dimensiones de los cubos serán:

$$V = \frac{m}{d} \quad l^3 = \frac{m}{d} \quad l_{mp} = \sqrt[3]{\frac{m}{d}} = \sqrt[3]{\frac{5000}{2600}} = 1,30m \quad l_{mp} = 1,30 m$$

El espesor será:

$$e_{mp} = 2 \cdot l_{mp} = 2 \cdot 1,30 = 2,60 \quad e_{mp} = 2,60 m$$

3.3 Manto secundario exterior

Continuando con las normas de buena práctica, este manto estará constituido por dos capas de escollera de peso 1/15 de las capas anteriores.

$$W_{ms1} = \frac{5000}{15} = 333,33kg \quad W_{ms1} = 350 kg$$

Según el intervalo de pesos de las canteras entraremos en el rango 400 a 1500 Kg ya que si entramos en el anterior de 100 a 400 no llegamos a tener el peso necesario. La media en estos rangos es 950 kg que es el valor que tomaremos.

950 kg que es el valor que tomaremos.

$$l_{mp} = \sqrt[3]{\frac{m}{d}} = \sqrt[3]{\frac{950}{2600}} = 0,71 m \quad l_{mp} \cong 0,75 m$$

El espesor de la capa será como dicen las normas de buena práctica 2 veces la longitud de un cubo:

$$e_{mp} = 2 \cdot l_{mp} = 2 \cdot 0,75 = 1,10 \quad e_{mp} = 1,50 m$$

3.4 Núcleo

$$W = \frac{950}{15} = 63,33 \text{ kg} \quad \text{No se dispondrá de mas mantos por lo que solo habrá 2.}$$

El núcleo estará constituido por todo uno de cantera sin finos.

3.5 Manto principal interior

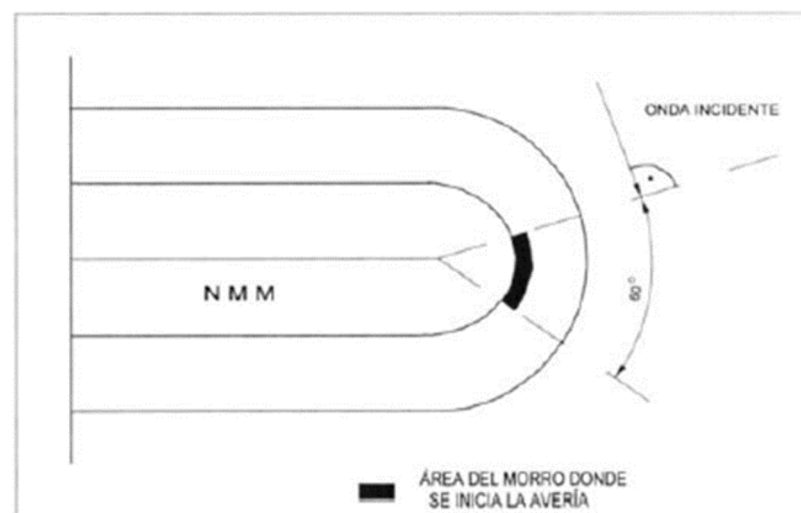
La parte interior será vertical, ya que, para ahorrar tiempo y dinero todo el contradique será utilizado para la ubicación de los atraques diseñados.

3.6 Bloques del Morro del Dique

En el caso de producirse la rotura, Vidal et al. (1991), encontraron que el daño en el morro de los diques no rebasables era causado por el impacto del chorro de la voluta sobre las piezas del manto. El inicio del daño se produce en un sector de unos 60° desde el punto de tangencia de los rayos incidentes con la superficie cónica del manto hacia la zona abrigada. Una vez iniciado el daño, este progresa en sentido contrario al de propagación del oleaje, porque las piezas contiguas a las removidas quedan sin soporte.

En el estudio anteriormente mencionado se alcanzaron las siguientes conclusiones:

Existe un sector de mínima estabilidad en el morro, indicado en la siguiente figura:



Debido a que las piezas desplazadas de la zona averiada se mueven fuera de la sección dejando sin soporte a las contiguas, las averías del morro progresan con mayor rapidez que las correspondientes a las secciones de tronco.

Por ello, las secciones del morro del dique son más frágiles que las del tronco.

Dependiendo del nivel de avería considerado, el peso de las piezas del manto principal en el sector menos estable del morro debe ser entre 1,3 y 1,8 veces superior al necesario en el manto principal de tronco del dique. Para los distintos niveles de avería, los factores medios por los que hay que multiplicar el peso de las piezas del tronco son:

Nivel de avería	IA	AI	ID
Factor	1.50	1.90	2.5

Para lograr este incremento de peso puede incrementarse el tamaño de las piezas o aumentar la densidad de estas utilizando áridos basálticos.

Como el riesgo admisible se ha establecido en Inicio de Averías, las piezas del manto principal del morro del dique principal tendrán por tanto un peso de:

$$W = 5 \cdot 1,5 = 7,5 \text{ toneladas}$$

No es posible el peso máx. de escollera ronda las 5 · 6 Tn luego será de bloques de hormigón:

Las dimensiones de los cubos serán:

$$V = \frac{m}{d} \quad l^3 = \frac{m}{d} \quad l_{mp} = \sqrt[3]{\frac{m}{d}} = \sqrt[3]{\frac{7500}{2300}} = 1,48 \text{ m} \quad l_{mp} = 1,50 \text{ m}$$

3.7 Cálculos del Quiebro en Contradique

En los cálculos para el quiebro que se produce en el contradique los obtendremos como si trabajase como un morro y serán los mismos obtenidos en el apartado anterior.

**3.8 Tabla Resumen**

	MATERIAL	PESO	LADO	Nº CAPAS	ESPESOR
Manto Principal Exterior	Escollera Clasificada	5000 kg	1,30 m	2	2,60 m
1º Manto Secundario	Escollera Clasificada	950 kg	0,75 m	2	1,50 m
Nucleo	Todo uno de cantera	1-100 kg	-	-	-
Morro del ContraDique	Bloques Hormigon	7,5 ton	1,5 m	2	3,00 m

3.9 Requisitos funcionales

Para determinar la cota de coronación del dique se asume que en el temporal de cálculo solo un 2% de las olas superan la cota de coronación.

Lo demás como en el dique principal

Asumiremos una distribución de las alturas de ola tipo Rayleigh:

$$R_u = A_u [1 - e^{B_u \cdot I_{ro}}]$$

Los parámetros correspondientes a un talud de 2/1 y bloques cúbicos de hormigón son:

- $A_u = 1,05$
- $B_u = -0,67$

Para obtener el Run-up solo nos falta calcular el número de Iribarren

$$I_{ro} = \frac{\tan \alpha}{\sqrt{\frac{H}{L_o}}}$$

Lo será:

$$L_o = \frac{g \cdot T^2}{2 \cdot \pi} = \frac{9,81 \cdot 22^2}{2 \cdot \pi} = 755,67 \text{ m}$$

Y la H será la que sea superada el 2% de las veces:

$$\text{Prob}(H > H_{2\%}) = 0,02 = e^{-\left(\frac{H_{\%}}{H_{rms}}\right)^2} = e^{-\left(\frac{H_{\%}}{1,98}\right)^2}$$

$$H_{\%} = 3,92 \text{ m}$$

Luego el número de Iribarren será:

$$I_{ro} = \frac{\tan \alpha}{\sqrt{\frac{H}{L_o}}} = \frac{0,5}{\sqrt{\frac{3,92}{755,67}}} = 6,94$$

Por lo que ya podemos calcular el Run-Up:

$$\frac{R_u}{H} = A_u [1 - e^{B_u \cdot I_{ro}}] \quad \frac{R_u}{3,92} = 1,05 [1 - e^{-0,67 \cdot 6,94}] = 4,07m \quad R_u = 4.10 \text{ m}$$

$$\text{Cota berma superior} = 5,3 + 0,5 + 0,2 + 4,10 = 10,10 \text{ m} \quad \text{Cota berma superior} = 10,10 \text{ m}$$

Para la berma consideraremos dos bloques de dimensiones iguales a las de los bloques del manto principal exterior: $3 * 1,30 = 3,90 \text{ m}$ de anchura de berma.

$$\text{Anchura Berma} = 3,90 \text{ m}$$

La cota de coronación del espaldón será la de coronación de la berma:

$$\text{Cota Coronación Espaldón} = 10,10 \text{ m}$$

PRESIONES PSEUDO – HIDROSTÁTICAS

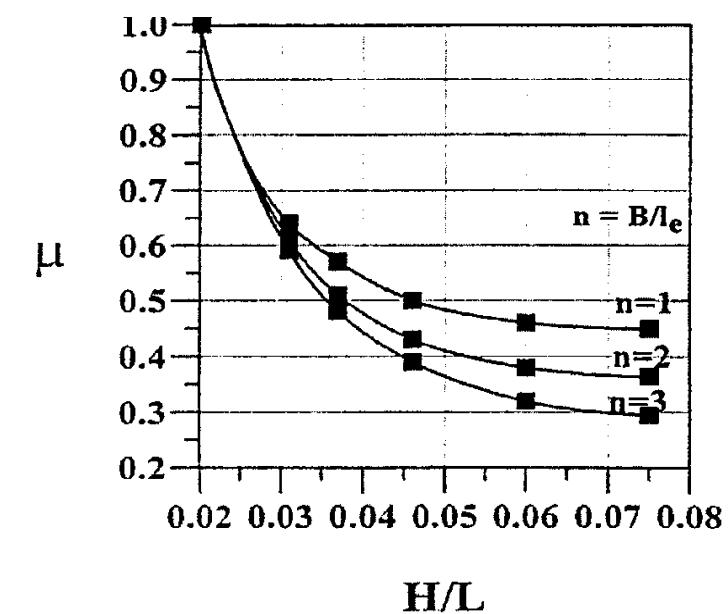
La presión pseudohidrostática en la base del espaldon viene dada por:

$$Ph(z) = \mu \cdot \rho \cdot g (s + Ac - z)$$

Para sacar μ necesitamos entrar a la grafica que tenemos a continuación y a su vez necesitamos saber H que ya lo tenemos y L que lo calcularemos ahora:

$$L = \frac{g \cdot T^2}{2\pi} \cdot \tanh\left(\frac{2\pi h}{L}\right) = \frac{9,81 \cdot 22^2}{2\pi} \cdot \tanh\left(\frac{2\pi \cdot 11,50}{L}\right) \quad L = 229,94 \text{ m}$$

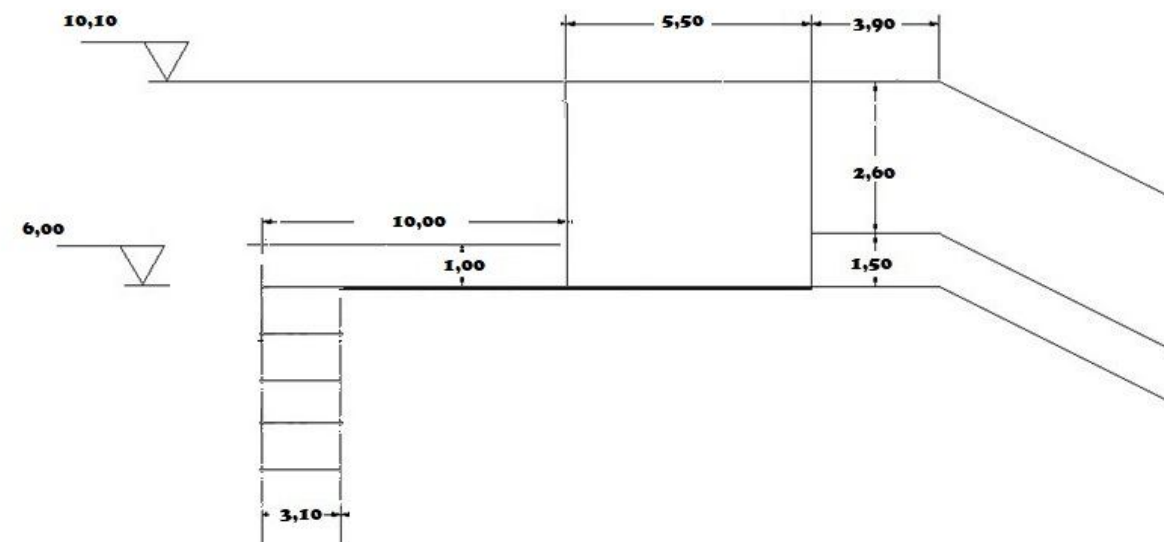
$$H/L = 2,8 \cdot 1,8 / 229,94 = 0,02 \rightarrow n = 3 \text{ (n= número de piezas en la berma superior)} \rightarrow \mu = 1,00$$



$$Ph(z) = 1,0 \cdot 1025 \cdot 9,81 \cdot (10,10 - 6,00) \rightarrow Ph(z) = \quad Pe = 41226,53 \text{ N/m}^2$$

$$Fh = 1/2 \cdot 41226,53 \cdot 4,1 = 84514,53 \text{ N/ml}$$

$$Mh = 84514,53 \cdot 1/3 \cdot 4,1 = 115502,98 \text{ N} \cdot \text{m/ml}$$

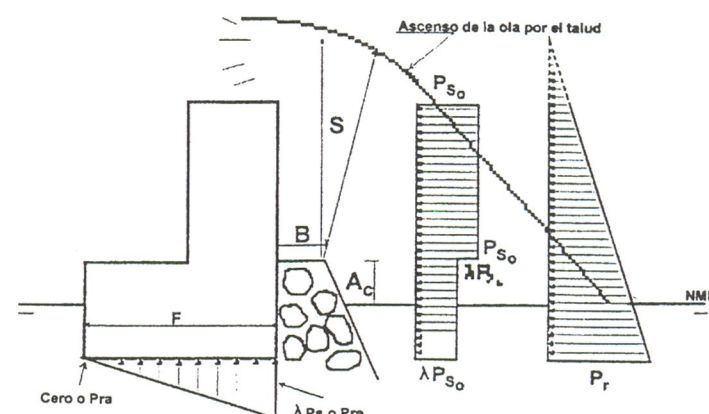


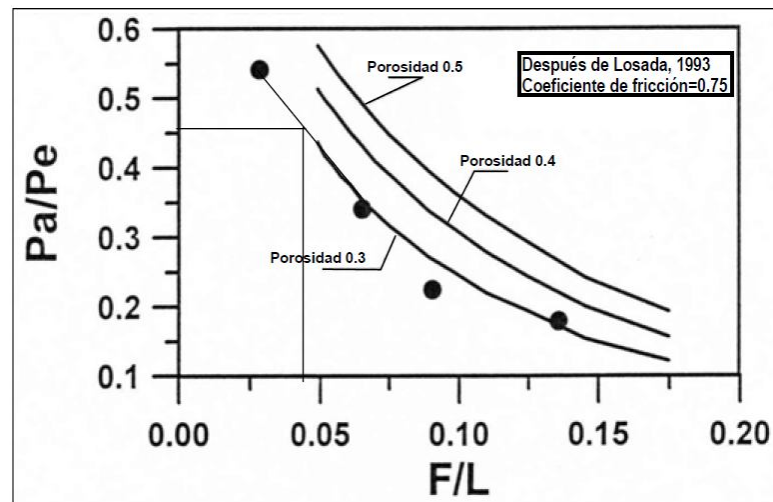
A continuación procedemos al cálculo del espaldón, considerando las dimensiones que se presentan a continuación. El espaldón se cimentará sobre el núcleo a la cota +6,0 m que sale de 10,1 – (2,6 + 1,5)

Cota Cimentación del Núcleo = + 6,00 m

PRESIONES DINÁMICAS

No consideramos presiones dinámicas puesto que tomamos como valor de la anchura de la lámina de agua, $S = 0$, al coincidir el ascenso con la cota de la berma.





Entramos en la gráfica con $F = 5,5$ y $L = 229,94$

$$F/L = 5,5 / 229,94 = 0,023 \rightarrow \text{Porosidad} = 0,3 \rightarrow P_e/P_a = 0,6 \quad P_a = 0,6 * 41226,53 = 24735,92 \text{ N/m}^2$$

$$F_s = 5,5 * 41226,53 + \frac{1}{2} * 5,5 * (41226,53 - 24735,92) \rightarrow 136047,53 + 45349,18$$

$$F_s = 181396,71 \text{ N/ml}$$

$$M_s = \frac{1}{2} * 5,5 * 136047,53 + \frac{2}{3} * 5,5 * 45349,18 = 540411,03 \text{ N} * \text{m/ml}$$

$$W = 5,5 * 4,10 * 2300 * 9.81 = 508795,65 \text{ N/ml}$$

$$M_w = 508795,65 * 5,5 / 2 = 1399188,04 \text{ N*m/ml}$$

$$CSD = \mu * (W - F_s) / F_h = 0,7 * (508795,65 - 181396,71) / 84514,53 \geq 1,4 \rightarrow 2,71 \geq 1,4$$

CUMPLE

$$CSV = M_w / (M_h + M_s) = 1399188,04 / (115502,98 + 540411,03) \geq 1,4 \rightarrow 2,13 \geq 1,4$$

CUMPLE



ANEJO N° 13 – CALCULO DE LA RED DE DISTRIBUCION Y SANEAMIENTO



Índice

1	INTRODUCCIÓN	3
2	SANEAMIENTO.....	4



1 INTRODUCCIÓN

La red de abastecimientos de agua tiene por objeto proporcionar al puerto deportivo, armarios para la toma de agua, hidrantes y bocas de riego y el caudal necesario de agua.

Para el diseño de la red de agua potable se han tenido en cuenta los siguientes documentos:

- Reglamento para la ejecución de la Ley de Puertos Deportivos, artículo 40, punto 2, que indica:
 - Ninguna toma estará a más de 20 metros de cualquier puesto de atraque.
 - El caudal de agua dulce será como mínimo de 20 l/min en cada toma.
- En el mismo artículo, punto 8, se indica que el puerto deberá contar con un suministro eficaz de agua dulce.
 - Norma NBE-CPI-81, condiciones de protección contra incendios de edificios.
 - Normas para la Redacción de Proyectos de Abastecimiento y Saneamiento del M.Q.P.T.M.A.

En este aspecto respecto a dotaciones, se han utilizado valores superiores a los indicados por tratarse de instalaciones de tipo turístico- recreativo.

En zonas de almacenamiento y talleres se ha utilizado un caudal 1.5 l/sg/Ha, indicado para el uso industrial. En las restantes edificaciones, se considera una población equivalente para realizar los cálculos.

ESL ORA MAXIMA	Nº de embarcaciones	Nº barcos/toma	Nº tomas	Nº armarios
≤8 m	192	2	96	48
>8 m	152	2	76	38

Resumen:

Caudal por toma: 20 l/min

Nº armarios: 86

Nº tomas por armario: 2

Nº total de tomas: 172

Caudal total: 19.67 l/s

Edificación:

Con objeto de estudiar las necesidades del área comercial y social, se adopta una población equivalente de 50 habitantes.

Caudal total: 50 hab * 250 l/hab/dia = 0.145 l/sg

Caudal de riego:

Se considera incluido en las dotaciones de los apartados anteriores según las Normas para la Redacción de Proyectos de Abastecimiento, porque se trata de un uso normal dentro de las posibilidades del puerto.

Caudal contra incendios:

El diseño y la alimentación de la red deberán ser adecuados, para que bajo la hipótesis de puesta en servicio de los dos hidrantes más próximos a cualquier posible incendio, el caudal de cada uno de ellos sea como mínimo de 600 l/min. Según la Norma se instalan hidrantes de 100 mm.

Caudal total = 2*600 l/min = 20 l/s

Resumen de necesidades:

- Embarcaciones: 19.67 l/sg
- Edificación: 0.145 l/sg
- Incendios: 20 l/sg

Caudal de cálculo:

Para el cálculo del caudal se han adoptado distintas hipótesis:

- Para las tomas de embarcaciones se ha supuesto que pueden funcionar el 35% de las tomas simultáneamente.
- Para las edificaciones se supone el consumo repartido en 10 horas, o lo que es lo mismo, considerar un coeficiente punta de 2.4.

Aplicando estas hipótesis a los cálculos hechos anteriormente se obtiene:

- Embarcaciones: $48 \times 0.35 = 16.8$ l/sg
- Edificación: $0.145 \times 2.4 = 0.35$ l/sg
- Incendios: 20 l/sg

Observando los resultados obtenidos, resultante limitante para definir el caudal de cálculo como el correspondiente al caudal necesario para incendios. Debido a este hecho, se adopta el caudal de incendios para el dimensionamiento de las tuberías de la red.

Diseño de la red de abastecimiento:

Se ha diseñado una red con tuberías de fundición dúctil con diámetros nominales de 100 mm en las tomas de los hidrantes y mínimo de 80 mm para bocas de riego y acometidas de los pantalanés. En los armarios de distribución se colocan tuberías de polietileno de 1,5”.

2 SANEAMIENTO

Según las Normas para la Redacción de Proyectos de Abastecimiento y Saneamiento, se toman como caudales de aguas negras los mismos valores de la red de abastecimiento, excepto en el caso de las embarcaciones que no evacúan a la red.

La red que se instalara será separativa, eliminándose por un lado las aguas pluviales, mientras por el otro van las aguas negras.

Aguas pluviales:

Para el cálculo se ha considerado una intensidad de lluvia de 100 mm/h que corresponde a un aguacero de 10 minutos de duración y un periodo de retorno de 10 años. Como coeficiente de escorrentía se ha considerado 0.9.

Aplicando el método racional:

$$Q = 100 \text{ mm/h} \times 40000 \text{ m}^2 = 1111.11 \text{ l/s}$$

Aplicándole el caudal correspondiente a edificaciones:

$$\text{Total: } 7.255 \text{ l/s}$$

Diseño de la red:

Las aguas residuales se recogen en sumideros de calzada que a través de colectores con tubos de hormigón se vierten a la dársena. Se ha comprobado, usando la fórmula de Manning, para una pendiente del 1 % y coeficiente de rugosidad de 0.015, que para los tubos entre sumideros de calzada, es suficiente un diámetro de 200 mm, y para los tubos vertientes de 300 mm.

Las aguas negras de los distintos edificios se conducen con tubos de 250 mm de P. V .C. a una estación de bombeo para su elevación a la red municipal.



ANEJO N° 14 – CALCULO DE LA RED ELÉCTRICA



Índice

1	DESCRIPCIÓN	3
2	TENSIÓN DE SERVICIO Y DISTRIBUCIÓN	3
3	CONDUCTORES	3
4	POTENCIA AISLADA.....	3
5	PORTENCIA DE CALCULO.....	3



1 DESCRIPCIÓN

Se distribuye de la siguiente forma:

- Entronque de baja tensión en la zona residencial.
- Red de baja tensión para suministro de energía al edificio social.
- Red de suministro de energía a los armarios de tomas para barcos.
- Red de alumbrado público para todo el recinto portuario.

2 TENSIÓN DE SERVICIO Y DISTRIBUCIÓN

La distribución de baja tensión se efectuará en circuito trifásico 380/220 V con cables unipolares, donde el suministro de energía a la edificación será de aluminio, mientras que el alumbrado público y de suministro a los barcos será de cobre.

3 CONDUCTORES

En baja tensión se emplea conductor unipolar en aluminio o cobre para una tensión de 0.61 kv.

4 POTENCIA AISLADA

La potencia exigida para cubrir las necesidades requeridas por las embarcaciones, vendrá dada en función de las distintas esloras:

Eslora máxima(m)	Nº de embarcaciones	Nº barcos por toma	Nº tomas	Nº armarios	Tipo de armarios	Potencia
≤8	192	2	96	48	E-6	0.3
>8	152	2	76	38	E-10	3

Teniendo en cuenta que cada armario tiene dos o tres tomas de electricidad, la potencia instalada en armarios para tomas de barcos es de:

$$E-6 \quad 7*2*0.3 = 4.2 \text{ kv}$$

$$E-10 \quad 23*2*3 = 138 \text{ kv}$$

$$\text{Total: } 142.2 \text{ Kv}$$

Para el suministro de combustible y balizas se estima una potencia estimada de 2 kv.

5 PORTENCIA DE CALCULO

Se consideran los coeficientes de simultaneidad de:

- Armarios de barcos: 0.35
- Suministro de combustible: 1

La potencia total exigida por los distintos elementos será:

$$P = 142.2*0.35 + 2 = 51.77 \text{ kv}$$

Este valor corresponde a potencias estimadas, por lo que el resultado podrá verse ligeramente modificado.



ANEJO N° 15 – AFECCIÓN AL DOMINIO PÚBLICO



Índice

1	INFLUENCIA EN LA PLAYA DE TREGANDIN	3
2	AFECCIÓN A LAS ZONAS DE SURF.....	5

1 INFLUENCIA EN LA PLAYA DE TREGANDIN

PERFIL DE PLAYA

El perfil de playa de la playa de Tregandín tiene una gran estabilidad debido a la reducida altura de ola que alcanza la Playa y sobre todo a la existencia del lecho rocoso que lo delimita. La reducción de altura de ola que alcanzará la playa por efecto de las obras no modificara dicha condición de estabilidad.

Pudiera incluso darse el caso de que la playa avanzara con respecto a su posición actual, debido a la posibilidad de la misma de aumentar la pendiente del frente de playa al reducirse la altura de ola. No obstante, dada la reducida magnitud de la ola que actualmente alcanza la playa y, asimismo, la reducida variación que sufrirá por efecto de las obras, este efecto de avance y cambio de pendiente del perfil también se considera como despreciable.

FORMA EN PLANTA

La forma en planta de la playa de Tregandín en la zona de estudio depende en gran medida de la localización de los puntos de difracción y de la posición y dirección de los frentes del oleaje en la playa.

El extremo del dique de longitud variable, sin lugar a duda, hace variar la dirección del flujo medio de propagación del oleaje en la mitad Oeste de la playa de la zona de estudio, haciendo que de esta forma, los frentes que alcanzan a la punta del Cañaverón lleguen girados con respecto a la dirección del flujo medio sin presencia del dique principal del puerto.

La construcción de una obra portuaria modifica dicho flujo medio, por lo que cabe esperar algunas modificaciones en la forma de la playa.

Al objeto de evaluar las modificaciones que ocurrirán en la forma en planta de la playa de Tregandín, se ha hecho variar el ángulo original del flujo medio de energía que define la forma en planta, añadiendo las variaciones angulares medidas en las inmediaciones de la Punta del Cañaverón (Tabla 1), por presencia del dique horizontal de longitud variable.

Las figuras 1, 2 y 3 muestran las diferentes formas en planta que la playa de Tregandín adoptaría debida al giro de los frentes del oleaje por presencia del dique horizontal evaluado.

En todas ellas se ha supuesto que no se permite retroceso de la línea de costa en la playa de Berria – Tregandín en ningún punto. Pudiendo ser evaluado, de este modo, el déficit de arena que genera cada prolongación del puerto (Tabla 1).



Figura 1: Forma en planta original (azul), forma en planta considerando la presencia del dique horizontal de 25 m de longitud (amarillo).



Figura 2: Forma en planta original (azul), forma en planta considerando la presencia del dique horizontal de 150 m de longitud (amarillo).



Figura 3: Forma en planta original (azul), forma en planta considerando la presencia del dique horizontal de 300 m de longitud (amarillo).

Finalmente, la Tabla 1 muestra el desplazamiento de la forma en planta considerando la influencia del dique horizontal de longitud variable. Se puede observar que con variaciones del ángulo en la Punta del Cañaverón de 1° a 3° , la forma en planta de la playa de Tregandín puede llegar a desplazarse hasta 50 m aproximadamente.

Se puede concluir, por tanto, que para obras que supongan una extensión hacia el Este de más de 25 m la afección a la playa será significativa (desplazamientos de más de 15 m).

Longitud del dique (m)	Variación de la dirección (°) (Punta del Cañaverón)	Desplazamiento de la forma en planta (m)	Déficit de arena (m³)
0	0	0	0
25	1	15.1	44545
50	1.5	21.1	62245
100	3	48	141600
150	4.5	55.21	162869.5
200	5.5	58.45	172427.5
250	6	81.1	239245
300	7.2	92.53	272963.5
350	8.7	105.68	311756
400	9.2	128.078	377830.1
450	10	136.79	403530.5
500	11.61	148.24	437308
550	16	199.4	588230
600	19	244.58	721511
650	20	268.58	792311
700	23	296.77	875471.5

Tabla 1: Resumen del desplazamiento de la forma en planta de la Playa de Tregandín por presencia del dique horizontal de longitud variable.

Para cumplir el requerimiento de calado mínimo en la bocana para puerto normal (5 m) es necesario que el dique mida como mínimo 60 m y para lograr un calado de 7,5 m para puerto de refugio el dique debe medir al menos 140 m. En ambos casos se produce la alteración de la playa, en el primero produciéndose un desplazamiento de la forma en planta en torno a los 22 m y en el segundo en torno a los 55 m.

Como puede verse en la Figura 4, para longitudes de dique de hasta 200 m la tendencia creciente del desplazamiento de la forma en planta de la playa no es tan acusada como a partir de este valor.

Estos datos serán considerados en el diseño de los diques de la alternativa elegida:

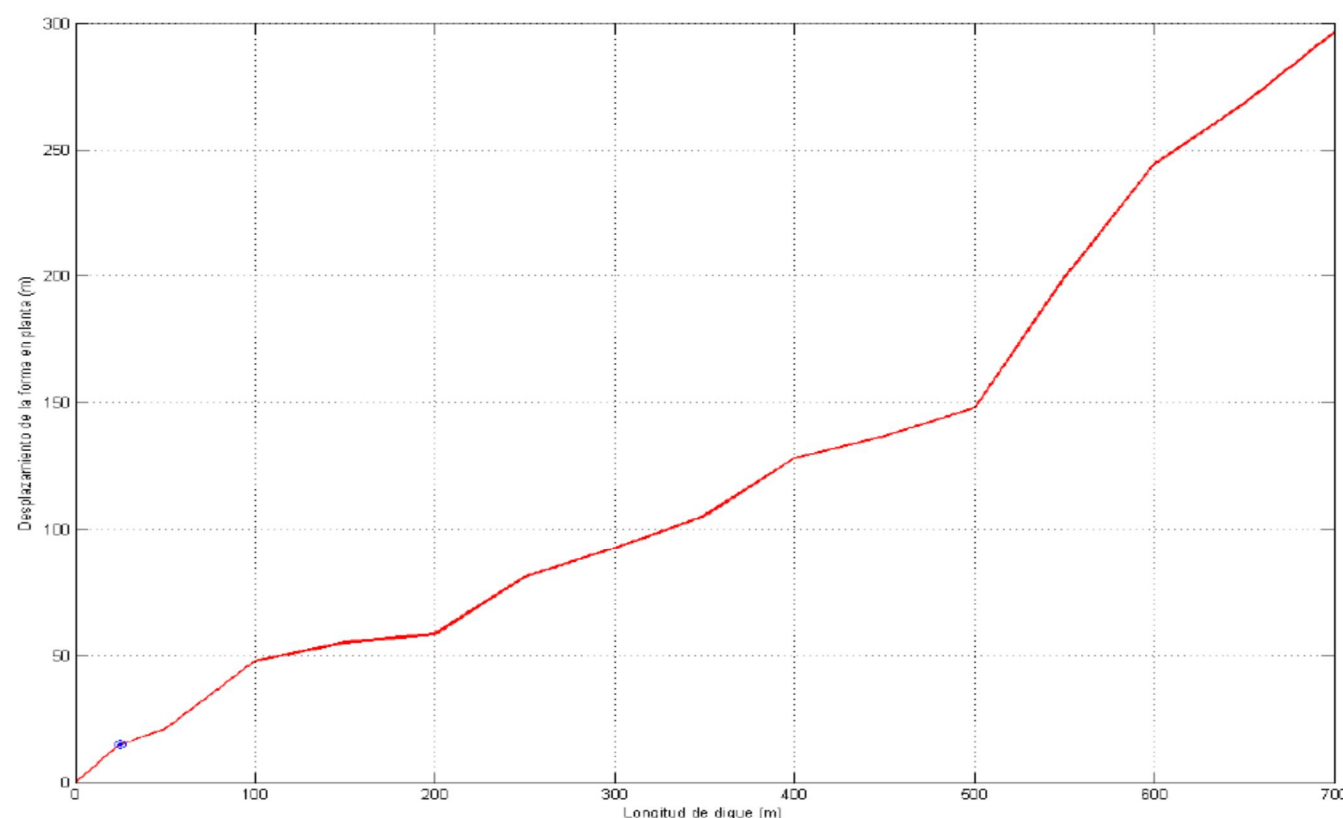


Figura 4: Desplazamiento de la forma en planta de la playa en función de la longitud de dique.

2 AFECCIÓN A LAS ZONAS DE SURF

El tramo de costa que va desde la playa de Tregandín hasta la Punta de la Mesa cuenta con cuatro spots de surf y la propia playa con uno más.

En este apartado se describen cada uno de ellos y las condiciones del oleaje que se deben dar para que las olas sean surfeables.

En la zona de acantilado de la Punta de la Mesa se trata de 4 olas de izquierda que rompen en bajamar y continúan hasta la media marea. Las condiciones de oleaje que se deben dar son mares de dirección NW y más de 3 m de Hs y periodos de más de 10 s, con vientos del S al NW.

El primer spot, denominado “Punta de la Mesa” comienza al abrigo de la propia Punta de la Mesa, cuando ya se esta produciendo el giro del frente. La ola tiene unos 150 m de recorrido, terminando frente a una pequeña cala.

El segundo (“El Vivero”) comienza cien metros más adelante, a la altura del antiguo vivero; es una ola corta que muere en una playa de cantos rodados.

El tercer spot, llamado “Pombera” es la ola más apreciada de esta zona. Empieza a la altura del islote Pombera y recorre 150 m hasta morir en el acantilado.

Finalmente, en la Punta del Cañaverón nace el último spot que termina en la playa de Tregandín. Este es el menos frecuente y de peor calidad de los cuatro.

La situación de un puerto deportivo en la Punta de la Mesa podría provocar la desaparición de algunos de estos spots. El primero (“Punta de la Mesa”) desaparecería al ocuparse toda la zona por las instalaciones del puerto. Para el siguiente spot, en el caso de situar un puerto de 400 embarcaciones la ola desaparecería o por ocupación de la zona o por abrigo del puerto.

Con respecto a las olas de “Pombera” y “La Costa”, es probable que la opción de un puerto de 400 embarcaciones produzca la desaparición de una ola surfeable en estos dos puntos debido al abrigo que este producirá sobre la zona.

Dado que el resto de condicionantes estudiados indican como mejor lugar de situación del puerto la ensenada de la Punta de la Mesa, se podría optar por una medida compensatoria, como el diseño de un arrecife artificial, ante la afección a estas zonas de surf.

Por otro lado, el spot de la playa de Tregandín es conocido como “El Brusco”, por la violencia con que rompe el oleaje. Es una ola hueca en fondo de arena que surge en la parte más oriental de la playa, junto al monte del Brusco, donde se produce la mayor concentración de oleaje. A lo largo de este tramo salen en marea alta varias olas surfeables de izquierdas y de derechas. Las condiciones que se deben dar son oleajes del NW con más de 3 m de Hs y más de 10 s de periodo y viento del SW al SSE.

Como se puede ver en el apartado anterior, al analizar la afección a la playa debido a la situación de un dique de longitud variable en la Punta de la Mesa, este spot no se ve alterado en ninguno de los casos estudiados, por lo que se puede decir que la situación de un puerto en esta zona no modifica el spot de “El Brusco”.

En la Figura 5 se muestran los spots descritos.



Figura 5: Spots de surf en las inmediaciones de la Punta de la Mesa y la playa de Tregandín.



ANEJO N° 16 – CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA



Índice

1 CLASIFICACION DEL CONTRATISTA3



1 CLASIFICACION DEL CONTRATISTA

Se propone a continuación la Clasificación del Contratista correspondiente a las características de las obras proyectadas, según Ley de Contratos del Sector Publico y del Reglamento de la ley de Contratos.

El número de subgrupos exigibles no debe ser superior a cuatro, y que el importe parcial de cada uno de ellos debe ser superior al 20% del precio total del contrato. En el siguiente resumen de presupuesto se señalan los capítulos que superas dicho límite.

Grupo F) Obras Marítimas.

Subgrupo 1. Dragados.

Subgrupo 2. Escolleras.

Subgrupo 3. Con bloques de hormigón.

Subgrupo 4. Con cajones de hormigón armado.

Subgrupo 5. Con pilotes y tablestacas.

Subgrupo 6. Faros, radiofaros y señalizaciones marítimas.

Subgrupo 7. Obras marítimas sin cualificación específica.

Subgrupo 8. Emisarios submarinos.

A continuación se calcula la categoría de cada subgrupo. Se anualizan los presupuestos parciales de cada uno, en correspondencia con el número de meses en los que se estipula que es realizada la actividad en el programa de trabajos. Esa cantidad es comparada con las estipuladas en la normativa, siendo de:

- Categoría 1, si su cuantía es inferior o igual a 150.00 euros.
- Categoría2, si su cuantía es superior a 150.00 euros e inferior o igual a 360.00 euros.
- Categoría 3, si su cuantía es superior a 360.00 euros e inferior o igual a 840.00 euros.

- Categoría 4, si su cuantía es superior a 840.00 euros e inferior o igual a 2.400.000 euros.
- Categoría 5, si su cuantía es superior a 2.400.00 euros e inferior o igual a cinco millones de euros.
- Categoría 6, si su cuantía es superior a cinco millones de euros.

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
000.001	DRAGADO Y VERTIDO	1.105.036,34 €	4,51%
000.002	DIQUE	8.676.895,47 €	35,38%
000.003	CONTRADIQUE	7.512.430,79 €	30,63%
000.004	MUELLE	6.358.754,74 €	25,93%
000.005	PANTALANES	243.085,90 €	0,99%
000.006	ILUMINACION Y BALIZAMIENTO	100.000,00 €	0,41%
000.007	REALIMENTACION DE PLAYA	150.000,00 €	0,61%
000.008	ELEMENTOS AUXILIARES	167.945,07 €	0,68%
000.009	GESTION DE RESIDUOS	13.379,20 €	0,05%
000.010	SEGURIDAD Y SALUD	196.000,00 €	0,80%
TOTAL DE EJECUCION MATERIAL		24.523.527,51 €	

La suma de Escollera es de 2.581.389,16 €

La suma de los Bloques de Hormigon es de 9.541.326,39 €

La clasificación del contratista será finalmente:

- Grupo F, Grupo 2 Escolleras, Categ 5
- Grupo F, Grupo 3 Bloques de hormigón, Categ 6



ANEJO N° 17 – PLAN DE OBRA



Índice

1	CONSIDERACIONES GENERALES	3
2	UNIDADES BASICAS.....	3
3	RENDIMIENTOS.....	3
3.1	Dragados	3
3.2	Fabricación de Bloques.....	3
3.3	Colocación de Bloques	3
3.4	Espaldón.....	3
3.5	Rellenos	3
4	DIAGRAMA DE BARRAS O DE GANT	3



1 CONSIDERACIONES GENERALES

En este anejo se presenta un programa de trabajos que pretende dar una idea del desarrollo secuencial de las principales actividades de la obra.

Evidentemente responde a un planteamiento de desarrollo ideal de la obra, que en la práctica puede sufrir múltiples factores.

Por estos motivos el programa aquí indicado debe ser tomado a título orientativo, pues su fijación a nivel de detalle corresponderá al adjudicatario de la obra, habida cuenta de los medios con los que cuente y el rendimiento de los equipos, que deberá contar con la aprobación de la Dirección de Obra.

Se evitarán durante la fase de construcción las actividades de desbroce y de mayor generación de ruido durante los períodos de reproducción y crianza de las especies de la zona.

2 UNIDADES BASICAS

Se considerarán unidades básicas las que a continuación se indican:

- Dragados
- Fabricación bloques
- Colocación de bloques
- Espaldón
- Rellenos

3 RENDIMIENTOS

3.1 Dragados

Se considera un equipo compuesto por una draga de rosario y un gánguil con un rendimiento de 1900 m³/día.

3.2 Fabricación de Bloques

Se consideran tres equipos compuestos por una retroexcavadora con garra prensora, camiones con bomba de hormigón y el personal necesario con un rendimiento de 60 bloques/día.

3.3 Colocación de Bloques

Se considera un equipo compuesto por una grúa autopropulsada, un fuera borda, un submarinista y el resto de personal necesario con un rendimiento de 180 bloques/día.

3.4 Espaldón

Se considera un equipo compuesto por una grúa autopropulsada, camiones con bomba de hormigón y el personal necesario con un rendimiento de 120 m³/día.

3.5 Rellenos

Se considera un equipo compuesto por un gánguil autopropulsado, un submarinista y demás personal necesario con un rendimiento de 810 m³/día.

4 DIAGRAMA DE BARRAS O DE GANT

A continuación se describe un diagrama del desarrollo de los trabajos con un plazo total de VEINTICUATRO (24) meses.

El programa de trabajos contiene, debidamente justificados, la previsible financiación de la obra durante el período de ejecución y los plazos en los que deberán ser ejecutadas las distintas partes fundamentales en que pueda descomponerse la obra, determinándose los importes que corresponderá abonar durante cada uno de ellos.



ACTIVIDAD	MESES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
DRAGADO Y VERTIDO	221.007,27	221.007,27	221.007,27	221.007,27	221.007,27							
DIQUE		482.049,75	482.049,75	482.049,75	482.049,75	482.049,75	482.049,75	482.049,75	482.049,75	482.049,75	482.049,75	482.049,75
CONTRADIQUE		469.526,92	469.526,92	469.526,92	469.526,92	469.526,92	469.526,92	469.526,92	469.526,92	469.526,92	469.526,92	469.526,92
MUELLE							423.916,98	423.916,98	423.916,98	423.916,98	423.916,98	423.916,98
PANTALANES												
ILUMINACIÓN Y BALIZAMIENTO												
REALIMENTACION DE PLAYA	30.000,00	30.000,00	30.000,00	30.000,00	30.000,00							
ELEMENTOS AUXILIARES												
GESTION DE RESIDUOS	557,47	557,47	557,47	557,47	557,47	557,47	557,47	557,47	557,47	557,47	557,47	557,47
SEGURIDAD Y SALUD	8.166,67	8.166,67	8.166,67	8.166,67	8.166,67	8.166,67	8.166,67	8.166,67	8.166,67	8.166,67	8.166,67	8.166,67
TOTAL P.E.M. MES (€)	259.731,40	1.211.308,07	1.211.308,07	1.211.308,07	1.211.308,07	960.300,81	1.384.217,79	1.384.217,79	1.384.217,79	1.384.217,79	1.384.217,79	1.384.217,79
TOTAL P.E.M. ACUMULADO(€)	259.731,40	1.471.039,48	2.682.347,55	3.893.655,62	5.104.963,70	6.065.264,50	7.449.482,29	8.833.700,08	10.217.917,87	11.602.135,66	12.986.353,45	14.370.571,24
TOTAL P.E.M. (€)												

13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	TOTAL ACTIVIDAD P.E.M (€)
												1.105.036,34
482.049,75	482.049,75	482.049,75	482.049,75	482.049,75	482.049,75	482.049,75						8.676.895,47
469.526,92	469.526,92	469.526,92	469.526,92	469.526,92								7.512.430,79
423.916,98	423.916,98	423.916,98	423.916,98	423.916,98	423.916,98	423.916,98	423.916,98	423.916,98				6.358.754,74
					34.726,56	34.726,56	34.726,56	34.726,56	34.726,56	34.726,56	34.726,56	243.085,90
							20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00	100.000,00
												150.000,00
							33.589,01	33.589,01	33.589,01	33.589,01	33.589,01	167.945,07
557,47	557,47	557,47	557,47	557,47	557,47	557,47	557,47	557,47	557,47	557,47	557,47	13.379,20
8.166,67	8.166,67	8.166,67	8.166,67	8.166,67	8.166,67	8.166,67	8.166,67	8.166,67	8.166,67	8.166,67	8.166,67	196.000,00
1.384.217,79	1.384.217,79	1.384.217,79	1.384.217,79	1.384.217,79	949.417,42	949.417,42	520.956,69	520.956,69	97.039,70	97.039,70	97.039,70	
15.754.789,02	17.139.006,81	18.523.224,60	19.907.442,39	21.291.660,18	22.241.077,60	23.190.495,02	23.711.451,71	24.232.408,40	24.329.448,10	24.426.487,81	24.523.527,51	
												24.523.527,51



ANEJO N° 18 - REPLANTEO



Índice

1	REPLANTEO	3
2	LISTADO	3



1 **REPLANTEO**

El plano que contiene los datos necesarios para realizar el replanteo de la obra es el Plano 2.3.2. a escala 1/2000, que se encuentra en el Documento N°2: Planos.

Contiene puntos, con sus coordenadas, situados en los ejes de las obras de abrigo y en otros lugares significativos. Las coordenadas están dadas respecto a las coordenadas generales, UTM.

La tabla siguiente muestra las coordenadas de todos los puntos de replanteo.

2 **LISTADO**

	X	Y	Z
1	458612.820 m	4815716.260 m	18,700 m
2	458612.820 m	4815711.260 m	18,700 m
3	458707.820 m	4815716.260 m	18,700 m
4	458707.820 m	4815711.260 m	18,700 m
5	458735.966 m	4815700.010 m	18,700 m
6	458731.636 m	4815697.510 m	18,700 m
7	458699.339 m	4815667.907 m	10,100 m
8	458704.037 m	4815669.617 m	10,100 m
9	458623.238 m	4815445.730 m	10,100 m
10	458624.948 m	4815441.032 m	10,100 m
A	458580.288 m	4815690.432 m	6.500 m
B	458543.718 m	4815664.209 m	6.500 m
C	458607.498 m	4815488.976 m	6.500 m
P1	458555.861 m	4815630.847 m	5.300 m
P2	458571.936 m	4815586.681 m	5.300 m
P3	458584.582 m	4815551.936 m	5.300 m
P4	458597.237 m	4815517.167 m	5.300 m
P5	458638.273 m	4815451.202 m	5.300 m
P6	458659.886 m	4815459.069 m	5.300 m
P7	458681.499 m	4815466.935 m	5.300 m
P8	458703.112 m	4815474.802 m	5.300 m
P9	458724.725 m	4815482.668 m	5.300 m
P10	458746.338 m	4815490.535 m	5.300 m
P11	458735.867 m	4815567.545 m	5.300 m
P12	458723.212 m	4815602.314 m	5.300 m
P13	458710.558 m	4815637.082 m	5.300 m





ANEJO N° 19 – REVISIÓN DE PRECIOS



Índice

1 REVISIÓN DE PRECIOS.....3



1 REVISIÓN DE PRECIOS

En cumplimiento de lo dispuesto Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, publicado el Boletín Oficial del Estado, núm. 258 de 26 de octubre de 2011, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Pública y cumpliendo el requisito indispensable de duración de la obra mayor a 2 años desde formalización del contrato.

- FÓRMULA 312. Diques en talud con manto de protección con predominio de bloques de hormigón (fórmula general para el resto de unidades):

$$K_t = 0,21 \frac{C_t}{C_0} + 0,13 \frac{E_t}{E_0} + 0,37 \frac{R_t}{R_0} + 0,01 \frac{S_t}{S_0} + 0,28$$

Donde:

- K: coeficiente total de revisión.
 - C: índice de coste del cemento.
 - E: índice de coste de la energía.
 - R: índice de coste de los áridos y rocas.
 - S: índice de coste de los materiales siderúrgicos.
 - t: mes en que se va a revisar.
 - 0: mes de origen del contrato.
- FORMULA 332. Dragados excepto en roca.

$$K_t = 0,12 \frac{E_t}{E_0} + 0,88$$

- K: coeficiente total de revisión.
- E: índice de coste de la energía



ANEJO N° 20 – JUSTIFICACION DE PRECIOS



Índice

1	INTRODUCCIÓN	3
2	MANO DE OBRA	3
3	MAQUINARIA	3
4	MATERIALES	4
5	COSTES INDIRECTOS, DIRECTOS, EJECUCION MATERIAL	4
6	JUSTIFICACION DE COSTES INDIRECTOS	4
7	PRECIOS DE LA UNIDAD DE OBRA.....	5

1 INTRODUCCIÓN

Se redacta a continuación la justificación de los precios unitarios que figuran en el Cuadro de Precios N°1 y que son los que han servido de base para la determinación del Presupuesto de la obra.

2 MANO DE OBRA

Los costes horarios de las categorías profesionales correspondientes a la mano de obra directa que interviene en los equipos de personal que ejecutan las unidades de obra, se han evaluado teniendo en cuenta las disposiciones oficiales vigentes al respecto y el Convenio Colectivo de la Construcción y Obras Públicas de la provincia de Cantabria.

Para el cálculo de los costes horarios se ha utilizado la Orden Ministerial de 21 de mayo de 1979, publicada en el B.O.E. n° 127 del 28 de Mayo del mismo año, (modifica la Orden Ministerial 14 marzo 1969), según la cual se debe aplicar la fórmula:

$$C=1,4*A + B$$

donde :

C, en €/hora efectiva, expresa el Coste Horario para la empresa,

A, en €/hora efectiva, es la retribución total del trabajador que tiene carácter salarial exclusivamente.

B, en €/hora efectiva, es la retribución total del trabajador de carácter no salarial, gastos de transporte, plus de distancia, ropa de trabajo, desgaste de herramientas, etc...

3 MAQUINARIA

La justificación del coste horario de cada máquina se ha realizado según la última publicación del "Manual de Costes de Maquinaria" de SEOPAN y ATEM COP de enero de 2000, que sustituye a todas las anteriores. Esta edición sigue el "Método de Cálculo para la Obtención del Coste de Maquinaria en Obras de Carreteras", que se publicó por primera vez en 1964.

En dicho método, se exponen los criterios adoptados para el cálculo de los costes, así como la estructura de los mismos. El método consta de seis apartados:

- "Introducción": cita las publicaciones antecedentes que han servido de base para el desarrollo del método.
- "Nomenclaturas y definiciones": expone el significado y la nomenclatura utilizada para las distintas variables, así como las fórmulas de cálculo de los coeficientes unitarios, diarios y horarios que contienen a todas ellas.
- "Hipótesis y conceptos básicos": se desarrollan los conceptos de interés medio, valor de reposición, reparaciones y conservación, seguros y gastos fijos, y promedio de utilización anual, estableciéndose valores fijos para el interés anual bancario y para seguros y gastos fijos.
- "Estructura del coste": se desglosa el coste y se desarrollan los conceptos de coste intrínseco y coste complementario.
- El coste intrínseco, que depende directamente del valor del equipo
- El coste complementario, que depende de la mano de obra (manejo y conservación de la máquina), y de los consumos, principales (gasóleo, gasolina y energía eléctrica), y secundarios, que se estimarán como un porcentaje de los principales.
- "Ordenación de la maquinaria": se codifica la maquinaria, en función del tipo o categoría, apartado de aplicación dentro de la construcción y operación que realiza.
- "Fichas técnicas": se adjuntan las fichas técnicas de las máquinas consideradas, según la ordenación descrita, con los valores de todas las variables que intervienen en la estructura del coste y otros datos como potencia, peso, capacidad, etc.

En el "Manual de Costes de Maquinaria", se recoge el método de cálculo expuesto, con la última actualización de coeficientes intervinientes en el cálculo del coste y de las designaciones y características de las máquinas actualmente disponibles en los parques.

Los consumos principales adoptados en el presente cálculo son los medios de los intervalos que presenta el Manual:

- Gasóleo: 0,17 litros por hora y KW
- Gasolina: 0,35 litros por hora y KW
- Energía eléctrica: 0,65 KWh por KW



Los consumos secundarios que se estiman como un porcentaje de los principales son los siguientes:

- Para máquinas con motor gasóleo: 20%
- Para máquinas con motor de gasolina: 10%
- Para accionamiento por energía eléctrica: 5%

La fórmula utilizada para el cálculo del coste horario de cada máquina es la siguiente:

$$\text{Coste} = \left(Cd \times \frac{E}{Hua} + Ch \right) \times \frac{Vt}{100} + \text{consumos} + \text{manoobra}$$

donde Cd, E, Hua, Ch y Vt son variables que el Manual especifica para cada máquina, para el cálculo del coste intrínseco.

Para el cálculo del coste de los consumos se han tenido en cuenta los siguientes precios unitarios, sin el 16% de IVA:

- Gasoil: 0,94 €/l
- Gasolina: 1,038 €/l
- Energía eléctrica: 0,11 €/KWh

En cuanto al coste de la mano de obra, se han considerado los costes horarios obtenidos en el apartado anterior para cada una de las categorías profesionales, siguiendo el Convenio de la Construcción vigente en Cantabria han supuesto todas las máquinas manejadas por un oficial de 1ª, excepto la barredora, la mezcladora de mortero y el vibrador, manejadas por un ayudante. El caso de la planta productora de mezclas asfálticas es especial, se ha supuesto manejada por un oficial de 1ª, un ayudante y 4 peones, al igual que la draga que se ha supuesto un oficial de 1º y 3 peones.

4 MATERIALES

Puesto que los costes obtenidos de los materiales a pie de obra son de uso común en la zona, estan al amparo de lo establecido en la O.M. de Obras Públicas de 14 de Marzo de 1969, en su apartado 1.2.

El precio a pie de obra de cada material es el resultante de sumar al coste en almacén suministrador, el importe correspondiente a Carga, Descarga y Transporte.

5 COSTES INDIRECTOS, DIRECTOS, EJECUCION MATERIAL

Para la estimación de los costes directos e indirectos, se han adoptado los criterios expresados en la Orden de 12 de Junio de 1968 del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

El precio de ejecución material se ha fijado de acuerdo con la fórmula expresada en dicha Orden:

$$Pu = \left(1 + \frac{K}{100} \right) Cd$$

Pu = Precio de ejecución material de la unidad correspondiente en euros

K = Porcentaje que corresponde a los "costos indirectos"

Cd = Costo directo de la unidad en pesetas

El valor de K se compone de dos sumandos: K=K1+K2, donde K1 es el porcentaje resultante de la relación entre la valoración de los costes indirectos y el importe de los costos directos de la obra, y K2 es el porcentaje correspondiente a los imprevistos, que se fijan en un 3% para obras marítimas. El valor máximo de K se fija en un 8% para obras de este tipo.

6 JUSTIFICACION DE COSTES INDIRECTOS

De acuerdo con los artículos 1º, 3º y 9º al 13º de la Orden Ministerial de 12 de Junio de 1968, se calculan los costes indirectos que gravarán los directos.

Según la citada Orden, éstos son todos aquéllos que no son imputables directamente a unidades concretas, sino al conjunto de la obra, tales como instalaciones de oficina a pie de obra, comunicaciones, almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, arreglo de caminos de acceso a la obra, etc. También hay que tener en cuenta los gastos derivados del personal técnico y administrativo adscritos exclusivamente a la obra y que no intervenga directamente en la ejecución de las unidades concretamente, tales como ingenieros, ayudantes, encargados, personal de oficina, almacenes, talleres, laboratorios y sostenimientos de éstos.



Todos estos costes indirectos son estimaciones y oscilan entre el 0 y el 8% del coste de ejecución material de las unidades de obras.

7 PRECIOS DE LA UNIDAD DE OBRA

En este apartado se relacionan los precios descompuestos de las partidas de obra de este Proyecto. La codificación de las unidades de obra es la misma para Justificación de Precios, Mediciones, Cuadros de Precios, y Presupuesto.

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 000.001 MOVIMIENTO DE TIERRAS					
P1001	M3	DRAGADO			
C01	0,135 H	DRAGA DE ROSARIO AUTOPROPULSADA	412,94	55,75	
%CI.001	0,558 %	COSTES INDIRECTOS (S/TOTAL)	8,00	4,46	

TOTAL PARTIDA 60,21

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

P1002	M3	TRANSPORTE A PLAYA			
C02	0,026 H	GANGUIL AUTOPROPULSADO DE 150 M3	163,39	4,25	
3	0,043 %	COSTES INDIRECTOS (S/TOTAL)	8,00	0,34	

TOTAL PARTIDA 4,59

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CAPÍTULO 000.002 DIQUE					
SUBCAPÍTULO 000.002.01 MANTOS					
P2001	M3	ESCOLLERA 950 Kg			
C26	0,006 H	RETROEXCAVADORA GRANDE CON GARRA PRENSORA	114,02	0,68	
A02	0,030 H	CAPATAZ	24,73	0,74	
A05	0,030 H	AYUDANTE	21,40	0,64	
A07	0,030 H	PEON	20,96	0,63	
C03	0,006 H	PALA CARGADORA	128,47	0,77	
C04	0,450 H	FUERA BORDA 4 m DE 11 KW	104,33	4,69	
G3J	1,000 M3	ESCOLLERA DE 950 Kg	30,06	30,06	
%CI.001	8,000 %	COSTES INDIRECTOS (S/TOTAL)	38,27	3,06	

TOTAL PARTIDA 41,33

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y UN EUROS con TREINTA Y TRES CENTIMOS

P2002	M3	BLOQUE HORMIGON 7,1 T			
C23	0,100 H	GRÚA AUTOPROPULSADA S/RUEDAS DE 12 T	57,30	5,30	
A02	0,050 H	CAPATAZ	24,73	1,24	
A07	0,100 H	PEON	20,59	2,06	
A08	0,150 H	SUBMARINISTA	82,35	12,35	
C04	0,150 H	FUERA BORDA 4 m DE 11 KW	25,08	3,76	
G3J31150	1,000 M3	BLOQUE DE HORMIGON DE 7T	55,19	55,19	
%CI.001	1,682 %	COSTES INDIRECTOS (S/TOTAL)	8,00	13,46	

TOTAL PARTIDA 93,36

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
P2003	M3	BLOQUE HORMIGON 71 T			
C23	0,400 H	GRÚA AUTOPROPULSADA S/RUEDAS DE 12 T	57,30	22,92	
A02	0,120 H	CAPATAZ	24,73	2,97	
A07	0,500 H	PEON	20,59	10,30	
A08	0,250 H	SUBMARINISTA	82,35	20,59	
C04	0,250 H	FUERA BORDA 4 m DE 11 KW	25,08	6,27	
G3J31150	1,000 M3	BLOQUE DE HORMIGON DE 70T	105,19	105,19	
%CI.001	1,682 %	COSTES INDIRECTOS (S/TOTAL)	8,00	13,46	

TOTAL PARTIDA 181,70

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y UN EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

P2004	M3	TODO UNO DE CANTERA EN NUCLEO			
A03	0,020 H	OFICIAL 1ª	23,97	0,48	
A07	0,010 H	PEON	20,59	0,21	
B17	0,400 T	TODO UNO DE CANTERA SELECCIONADO SIN FINOS	8,03	3,21	
A08	0,050 H	SUBMARINISTA	82,35	4,12	
C04	0,050 H	FUERA BORDA 4 m DE 11 KW	25,08	1,25	
C02	0,080 H	GANGUIL AUTOPROPULSADO DE 150 M3	163,39	13,07	
3	0,223 %	COSTES INDIRECTOS (S/TOTAL)	8,00	1,78	

TOTAL PARTIDA 24,12

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con DOCE CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 000.002.02 ESPALDON					
P2001	M3	HM-30/B/IIla			
A02	0,042 H	CAPATAZ	24,73	1,04	
A03	0,125 H	OFICIAL 1ª	23,97	3,00	
A05	0,125 H	AYUDANTE	21,40	2,68	
A07	0,083 H	PEON	20,59	1,71	
B07	1,050 M3	HM-30/B/IIla	57,76	60,65	
C06	0,050 H	COMPRESOR MÓVIL DE 7 A 10 M3/MIN	19,05	0,95	
C19	0,025 H	BOMBA DE HORMIGÓN S/CAMIÓN. 120 M3/H Y PLUMA DE 24 M	105,34	2,63	
C20	0,200 H	VIBRADOR Ø 56 MM	1,74	0,35	
C21	0,100 H	EQUIPO DE CHORREADO PARA LIMPIEZA DE HORMIGÓN	10,26	1,03	
C69	0,160 M2	ENRASE DE GRAVA DE 5 CM	10,28	1,64	
3	0,740 %	COSTES INDIRECTOS (S/TOTAL)	8,00	5,92	

TOTAL PARTIDA 81,60

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y UN EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

P2001	M2	ENCOFRADO PLANO PARA PARAMENTOS OCULTOS			
A02	0,100 H	CAPATAZ	24,73	2,47	
A03	0,247 H	OFICIAL 1ª	23,97	5,92	
A07	0,300 H	PEON	20,59	6,18	
B15	2,000 M2	TABLÓN MADERA DE PINO PARA 10 USOS	0,39	0,78	
B14	1,000 M2	AMORTIZACIÓN DE TABLÓN DE MADERA DE PINO DE 22 MM	1,24	1,24	
B13	0,075 L	DESENCOFRANTE	1,80	0,14	
B12	2,000 UD	AMORTIZACIÓN DE PUNTAL METÁLICO Y TELESCOPIO DE 5 M	0,20	0,40	
B11	0,400 KG	MATERIALES AUXILIARES PARA ENCOFRAR	1,05	0,42	
C05	0,100 H	GRUPO ELECTRÓGENO DE 1500 RPM Y 100 KVA	11,95	1,20	
C23	0,060 H	GRÚA AUTOPROPULSADA S/RUEDAS DE 12 T	57,30	3,44	
3	0,222 %	COSTES INDIRECTOS (S/TOTAL)	8,00	1,78	

TOTAL PARTIDA 23,97

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS



CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
P2003	M2	ENCOFRADO MACHIHEMBADO PLANO PARA PARAMENTOS VISTOS			
A02	0,250 H	CAPATAZ	24,73	6,18	
A03	0,450 H	OFICIAL 1ª	23,97	10,79	
A07	0,800 H	PEON	20,59	16,47	
B15	3,000 M2	TABLÓN MADERA DE PINO PARA 10 USOS	0,39	1,17	
B14	1,000 M2	AMORTIZACIÓN DE TABLÓN DE MADERA DE PINO DE 22 MM	1,24	1,24	
B13	0,090 L	DESENCOFRANTE	1,80	0,16	
B12	3,000 UD	AMORTIZACIÓN DE PUNTAL METÁLICO Y TELESCOPIO DE 5 M	0,20	0,60	
B11	0,350 KG	MATERIALES AUXILIARES PARA ENCOFRAR	1,05	0,37	
C05	0,200 H	GRUPO ELECTRÓGENO DE 1500 RPM Y 100 KVA	11,95	2,39	
C23	0,060 H	GRÚA AUTOPROPULSADA S/RUEDAS DE 12 T	57,30	3,44	
3	0,428 %	COSTES INDIRECTOS (S/TOTAL)	8,00	3,42	
TOTAL PARTIDA				46,23	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SEIS EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

SUBCAPITULO 000.002.03 LOSA					
P2001	M3	HM-30/B/IIa			
A02	0,042 H	CAPATAZ	24,73	1,04	
A03	0,125 H	OFICIAL 1ª	23,97	3,00	
A05	0,125 H	AYUDANTE	21,40	2,68	
A07	0,083 H	PEON	20,59	1,71	
B07	1,050 M3	HM-30/B/IIa	57,76	60,65	
C06	0,050 H	COMPRESOR MÓVIL DE 7 A 10 M3/MIN	19,05	0,95	
C19	0,025 H	BOMBA DE HORMIGÓN S/CAMIÓN. 120 M3/H Y PLUMA DE 24 M	105,34	2,63	
C20	0,200 H	VIBRADOR Ø 56 MM	1,74	0,35	
C21	0,100 H	EQUIPO DE CHORREADO PARA LIMPIEZA DE HORMIGÓN	10,26	1,03	
C69	0,160 M2	ENRASE DE GRAVA DE 5 CM	10,28	1,64	
3	0,740 %	COSTES INDIRECTOS (S/TOTAL)	8,00	5,92	
TOTAL PARTIDA				81,60	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y UN EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

P2002	M2	ENCOFRADO PLANO PARA PARAMENTOS OCULTOS			
A02	0,100 H	CAPATAZ	24,73	2,47	
A03	0,247 H	OFICIAL 1ª	23,97	5,92	
A07	0,300 H	PEON	20,59	6,18	
B15	2,000 M2	TABLÓN MADERA DE PINO PARA 10 USOS	0,39	0,78	
B14	1,000 M2	AMORTIZACIÓN DE TABLÓN DE MADERA DE PINO DE 22 MM	1,24	1,24	
B13	0,075 L	DESENCOFRANTE	1,80	0,14	
B12	2,000 UD	AMORTIZACIÓN DE PUNTAL METÁLICO Y TELESCOPIO DE 5 M	0,20	0,40	
B11	0,400 KG	MATERIALES AUXILIARES PARA ENCOFRAR	1,05	0,42	
C05	0,100 H	GRUPO ELECTRÓGENO DE 1500 RPM Y 100 KVA	11,95	1,20	
C23	0,060 H	GRÚA AUTOPROPULSADA S/RUEDAS DE 12 T	57,30	3,44	
3	0,222 %	COSTES INDIRECTOS (S/TOTAL)	8,00	1,78	
TOTAL PARTIDA				23,97	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

P2003	M2	ENCOFRADO MACHIHEMBADO PLANO PARA PARAMENTOS VISTOS			
A02	0,250 H	CAPATAZ	24,73	6,18	
A03	0,450 H	OFICIAL 1ª	23,97	10,79	
A07	0,800 H	PEON	20,59	16,47	
B15	3,000 M2	TABLÓN MADERA DE PINO PARA 10 USOS	0,39	1,17	
B14	1,000 M2	AMORTIZACIÓN DE TABLÓN DE MADERA DE PINO DE 22 MM	1,24	1,24	
B13	0,090 L	DESENCOFRANTE	1,80	0,16	
B12	3,000 UD	AMORTIZACIÓN DE PUNTAL METÁLICO Y TELESCOPIO DE 5 M	0,20	0,60	
B11	0,350 KG	MATERIALES AUXILIARES PARA ENCOFRAR	1,05	0,37	
C05	0,200 H	GRUPO ELECTRÓGENO DE 1500 RPM Y 100 KVA	11,95	2,39	
C23	0,060 H	GRÚA AUTOPROPULSADA S/RUEDAS DE 12 T	57,30	3,44	
3	0,428 %	COSTES INDIRECTOS (S/TOTAL)	8,00	3,42	
TOTAL PARTIDA				46,23	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SEIS EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 000.003 CONTRADIQUE					
SUBCAPÍTULO 000.003.01 MANTOS					
P3001	M3	BLOQUE HORMIGON 71 T			
C23	0,400 H	GRÚA AUTOPROPULSADA S/RUEDAS DE 12 T	57,30	22,92	
A02	0,120 H	CAPATAZ	24,73	2,97	
A07	0,500 H	PEON	20,59	10,30	
A08	0,250 H	SUBMARINISTA	82,35	20,59	
C04	0,250 H	FUERA BORDA 4 m DE 11 KW	25,08	6,27	
G3J31150	1,000 M3	BLOQUE DE HORMIGON DE 70T	105,19	105,19	
%CI.001	1,682 %	COSTES INDIRECTOS (S/TOTAL)	8,00	13,46	
TOTAL PARTIDA				181,70	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y UN EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

P3002	M3	ESCOLLERA 950 Kg			
C26	0,006 H	RETROEXCAVADORA GRANDE CON GARRA PRENSORA	114,02	0,68	
A02	0,030 H	CAPATAZ	24,73	0,74	
A05	0,030 H	AYUDANTE	21,40	0,64	
A07	0,030 H	PEON	20,96	0,63	
C03	0,006 H	PALA CARGADORA	128,47	0,77	
C04	0,450 H	FUERA BORDA 4 m DE 11 KW	104,33	4,69	
G3J	1,000 M3	ESCOLLERA DE 950 Kg	30,06	30,06	
%CI.001	8,000 %	COSTES INDIRECTOS (S/TOTAL)	38,27	3,06	
TOTAL PARTIDA				41,33	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y UN EUROS con TREINTA Y TRES CENTIMOS

P3003	M3	ESCOLLERA 5T			
C26	0,030 H	RETROEXCAVADORA GRANDE CON GARRA PRENSORA	113,51	3,41	
A02	0,120 H	CAPATAZ	24,73	2,97	
A07	0,500 H	PEON	20,59	10,30	
A08	0,250 H	SUBMARINISTA	82,35	20,59	
C04	0,250 H	FUERA BORDA 4 m DE 11 KW	25,08	6,27	
G3J42A20	1,000 M3	ESCOLLERA DE 4T	32,04	32,04	
%CI.001	0,756 %	COSTES INDIRECTOS (S/TOTAL)	8,00	6,05	
TOTAL PARTIDA				81,63	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y UN EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

P3004	M3	TODO UNO DE CANTERA EN NUCLEO			
A03	0,020 H	OFICIAL 1ª	23,97	0,48	
A07	0,010 H	PEON	20,59	0,21	
B17	0,400 T	TODO UNO DE CANTERA SELECCIONADO SIN FINOS	8,03	3,21	
A08	0,050 H	SUBMARINISTA	82,35	4,12	
C04	0,050 H	FUERA BORDA 4 m DE 11 KW	25,08	1,25	
C02	0,080 H	GANGUIL AUTOPROPULSADO DE 150 M3	163,39	13,07	
3	0,223 %	COSTES INDIRECTOS (S/TOTAL)	8,00	1,78	
TOTAL PARTIDA				24,12	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con DOCE CÉNTIMOS



CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 000.003.02 ESPALDON					
P3001	M3	HM-30/B/IIIa			
A02	0,042 H	CAPATAZ	24,73	1,04	
A03	0,125 H	OFICIAL 1ª	23,97	3,00	
A05	0,125 H	AYUDANTE	21,40	2,68	
A07	0,083 H	PEON	20,59	1,71	
B07	1,050 M3	HM-30/B/IIIa	57,76	60,65	
C06	0,050 H	COMPRESOR MÓVIL DE 7 A 10 M3/MIN	19,05	0,95	
C19	0,025 H	BOMBA DE HORMIGÓN S/CAMIÓN. 120 M3/H Y PLUMA DE 24 M	105,34	2,63	
C20	0,200 H	VIBRADOR Ø 56 MM	1,74	0,35	
C21	0,100 H	EQUIPO DE CHORREADO PARA LIMPIEZA DE HORMIGÓN	10,26	1,03	
C69	0,323 M2	ENRASE DE GRAVA DE 5 CM	10,28	3,32	
3	0,740 %	COSTES INDIRECTOS (S/TOTAL)	8,00	5,92	
TOTAL PARTIDA				83,28	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y TRES EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

P3002	M2	ENCOFRADO PLANO PARA PARAMENTOS OCULTOS			
A02	0,100 H	CAPATAZ	24,73	2,47	
A03	0,247 H	OFICIAL 1ª	23,97	5,92	
A07	0,300 H	PEON	20,59	6,18	
B15	2,000 M2	TABLÓN MADERA DE PINO PARA 10 USOS	0,39	0,78	
B14	1,000 M2	AMORTIZACIÓN DE TABLÓN DE MADERA DE PINO DE 22 MM	1,24	1,24	
B13	0,075 L	DESENCOFRANTE	1,80	0,14	
B12	2,000 UD	AMORTIZACIÓN DE PUNTAL METÁLICO Y TELESCOPIO DE 5 M	0,20	0,40	
B11	0,400 KG	MATERIALES AUXILIARES PARA ENCOFRAR	1,05	0,42	
C05	0,100 H	GRUPO ELECTRÓGENO DE 1500 RPM Y 100 KVA	11,95	1,20	
C23	0,060 H	GRÚA AUTOPROPULSADA S/RUEDAS DE 12 T	57,30	3,44	
3	0,222 %	COSTES INDIRECTOS (S/TOTAL)	8,00	1,78	
TOTAL PARTIDA				23,97	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

P3003	M2	ENCOFRADO MACHICHEMBRADO PLANO PARA PARAMENTOS VISTOS			
A02	0,250 H	CAPATAZ	24,73	6,18	
A03	0,450 H	OFICIAL 1ª	23,97	10,79	
A07	0,800 H	PEON	20,59	16,47	
B15	3,000 M2	TABLÓN MADERA DE PINO PARA 10 USOS	0,39	1,17	
B14	1,000 M2	AMORTIZACIÓN DE TABLÓN DE MADERA DE PINO DE 22 MM	1,24	1,24	
B13	0,090 L	DESENCOFRANTE	1,80	0,16	
B12	3,000 UD	AMORTIZACIÓN DE PUNTAL METÁLICO Y TELESCOPIO DE 5 M	0,20	0,60	
B11	0,350 KG	MATERIALES AUXILIARES PARA ENCOFRAR	1,05	0,37	
C05	0,200 H	GRUPO ELECTRÓGENO DE 1500 RPM Y 100 KVA	11,95	2,39	
C23	0,060 H	GRÚA AUTOPROPULSADA S/RUEDAS DE 12 T	57,30	3,44	
3	0,428 %	COSTES INDIRECTOS (S/TOTAL)	8,00	3,42	
TOTAL PARTIDA				46,23	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SEIS EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 000.003.03 LOSA					
P3001	M3	HM-30/B/IIIa			
A02	0,042 H	CAPATAZ	24,73	1,04	
A03	0,125 H	OFICIAL 1ª	23,97	3,00	
A05	0,125 H	AYUDANTE	21,40	2,68	
A07	0,083 H	PEON	20,59	1,71	
B07	1,050 M3	HM-30/B/IIIa	57,76	60,65	
C06	0,050 H	COMPRESOR MÓVIL DE 7 A 10 M3/MIN	19,05	0,95	
C19	0,025 H	BOMBA DE HORMIGÓN S/CAMIÓN. 120 M3/H Y PLUMA DE 24 M	105,34	2,63	
C20	0,200 H	VIBRADOR Ø 56 MM	1,74	0,35	
C21	0,100 H	EQUIPO DE CHORREADO PARA LIMPIEZA DE HORMIGÓN	10,26	1,03	
C69	0,323 M2	ENRASE DE GRAVA DE 5 CM	10,28	3,32	
3	0,740 %	COSTES INDIRECTOS (S/TOTAL)	8,00	5,92	
TOTAL PARTIDA				83,28	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y TRES EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
P3002	M2	ENCOFRADO PLANO PARA PARAMENTOS OCULTOS			
A02	0,100 H	CAPATAZ	24,73	2,47	
A03	0,247 H	OFICIAL 1ª	23,97	5,92	
A07	0,300 H	PEON	20,59	6,18	
B15	2,000 M2	TABLÓN MADERA DE PINO PARA 10 USOS	0,39	0,78	
B14	1,000 M2	AMORTIZACIÓN DE TABLÓN DE MADERA DE PINO DE 22 MM	1,24	1,24	
B13	0,075 L	DESENCOFRANTE	1,80	0,14	
B12	2,000 UD	AMORTIZACIÓN DE PUNTAL METÁLICO Y TELESCOPIO DE 5 M	0,20	0,40	
B11	0,400 KG	MATERIALES AUXILIARES PARA ENCOFRAR	1,05	0,42	
C05	0,100 H	GRUPO ELECTRÓGENO DE 1500 RPM Y 100 KVA	11,95	1,20	
C23	0,060 H	GRÚA AUTOPROPULSADA S/RUEDAS DE 12 T	57,30	3,44	
3	0,222 %	COSTES INDIRECTOS (S/TOTAL)	8,00	1,78	
TOTAL PARTIDA				23,97	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

P3003	M2	ENCOFRADO MACHICHEMBRADO PLANO PARA PARAMENTOS VISTOS			
A02	0,250 H	CAPATAZ	24,73	6,18	
A03	0,450 H	OFICIAL 1ª	23,97	10,79	
A07	0,800 H	PEON	20,59	16,47	
B15	3,000 M2	TABLÓN MADERA DE PINO PARA 10 USOS	0,39	1,17	
B14	1,000 M2	AMORTIZACIÓN DE TABLÓN DE MADERA DE PINO DE 22 MM	1,24	1,24	
B13	0,090 L	DESENCOFRANTE	1,80	0,16	
B12	3,000 UD	AMORTIZACIÓN DE PUNTAL METÁLICO Y TELESCOPIO DE 5 M	0,20	0,60	
B11	0,350 KG	MATERIALES AUXILIARES PARA ENCOFRAR	1,05	0,37	
C05	0,200 H	GRUPO ELECTRÓGENO DE 1500 RPM Y 100 KVA	11,95	2,39	
C23	0,060 H	GRÚA AUTOPROPULSADA S/RUEDAS DE 12 T	57,30	3,44	
3	0,428 %	COSTES INDIRECTOS (S/TOTAL)	8,00	3,42	
TOTAL PARTIDA				46,23	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SEIS EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

CAPÍTULO 000.004 MUELLE					
P4001	M3	BLOQUE HORMIGON 71 T			
C23	0,400 H	GRÚA AUTOPROPULSADA S/RUEDAS DE 12 T	57,30	22,92	
A02	0,120 H	CAPATAZ	24,73	2,97	
A07	0,500 H	PEON	20,59	10,30	
A08	0,250 H	SUBMARINISTA	82,35	20,59	
C04	0,250 H	FUERA BORDA 4 m DE 11 KW	25,08	6,27	
G3J31150	1,000 M3	BLOQUE DE HORMIGON DE 60T	105,19	105,19	
%CI.001	1,682 %	COSTES INDIRECTOS (S/TOTAL)	8,00	13,46	
TOTAL PARTIDA				181,70	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y UN EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

P4002	M3	RELLENO EN ZONA PORTUARIA TODO UNO DE CANTERA			
A03	0,020 H	OFICIAL 1ª	23,97	0,48	
A07	0,010 H	PEON	20,59	0,21	
B17	0,400 T	TODO UNO DE CANTERA SELECCIONADO SIN FINOS	8,03	3,21	
A08	0,050 H	SUBMARINISTA	82,35	4,12	
C04	0,050 H	FUERA BORDA 4 m DE 11 KW	25,08	1,25	
C02	0,080 H	GANGUIL AUTOPROPULSADO DE 150 M3	163,39	13,07	
3	0,223 %	COSTES INDIRECTOS (S/TOTAL)	8,00	1,78	
TOTAL PARTIDA				24,12	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con DOCE CÉNTIMOS



CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
P4003	M2	PAVIMENTO DE ADOQUIN TIPO ROMANICO 10 CM DE ESPESOR			
B22	0,050 M3	MORTERO M-450 FABRICADO EN CENTRAL Y PUESTO EN	63,50	3,18	
PAUX01	0,050 M3	EXCAVACIÓN EN ZANJAS, POZOS Y CIMENTOS	8,64	0,43	
A02	0,213 H	CAPATAZ	24,73	5,27	
A03	0,300 H	OFICIAL 1ª	23,97	7,19	
A07	0,410 H	PEON	20,59	8,44	
B23	3,000 UD	ADOQUÍN TIPO ROMÁNICO	10,00	30,00	
%CI.001	0,545 %	COSTES INDIRECTOS (S/TOTAL)	8,00	4,36	

TOTAL PARTIDA 58,87

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

P4004	M3	HORMIGON PARA SUPERESTRUCTURA DE 3,1 X 3,1			
A03	0,100 H	OFICIAL 1ª	23,97	2,40	
A07	0,200 H	PEON	20,59	4,12	
B06	0,050 KG	MATERIALES AUXILIARES PARA ENCOFRAR	1,05	0,05	
B05	0,250 L	DESENCOFRANTE	1,80	0,45	
B04	0,250 M2	PANEL METÁLICO PLANO PARA 40 USOS	2,10	0,53	
C26	0,100 H	RETROEXCAVADORA GRANDE CON GARRA PRENSORA	113,51	11,35	
C19	0,194 H	BOMBA DE HORMIGÓN S/CAMIÓN. 120 M3/H Y PLUMA DE 24 M	105,34	20,44	
B03	2,500 M3	HORMIGÓN HM-30/B/40/I+QC	75,29	188,23	
%CI.001	2,276 %	COSTES INDIRECTOS (S/TOTAL)	8,00	18,21	

TOTAL PARTIDA 245,78

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CAPÍTULO 000.005 PANTALANES					
P5001	UD	PILOTES			
C29	0,050 H.	MARTINETE NEUMÁTICO, DE 35 T.	106,01	5,30	
A03	0,100 H	OFICIAL 1ª	23,97	2,40	
A07	0,100 H	PEON	20,59	2,06	
B33	1,000 UD	PILOTE	163,33	163,33	
%CI.001	1,731 %	COSTES INDIRECTOS (S/TOTAL)	8,00	13,85	

TOTAL PARTIDA 186,94

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

P5002	UD	CORNAMUSAS			
A03	0,050 H	OFICIAL 1ª	23,97	1,20	
A07	0,050 H	PEON	20,59	1,03	
B34	1,000 UD	CORNAMUSAS DE FUNDICIÓN	27,74	27,74	
%CI.001	0,300 %	COSTES INDIRECTOS (S/TOTAL)	8,00	2,40	

TOTAL PARTIDA 32,37

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

P5003	UD	PASARELA DE ACCESO			
A03	3,500 H	OFICIAL 1ª	23,97	83,90	
C23	2,000 H	GRÚA AUTOPROPULSADA S/RUEDAS DE 12 T	57,30	114,60	
A07	7,000 H	PEON	20,59	144,13	
B35	1,000 UD	PASARELA	3,13	3,13	
%CI.001	3,458 %	COSTES INDIRECTOS (S/TOTAL)	8,00	27,66	

TOTAL PARTIDA 373,42

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
P5004	UD	ARMARIO DE SERVICIO DE AGUA			
A03	1,000 H	OFICIAL 1ª	23,97	23,97	
A07	2,000 H	PEON	20,59	41,18	
B36	1,000 UD	ARMARIO DE SERVICIO DE DOS TOMAS PARA AGUA Y	470,03	470,03	
%CI.001	5,352 %	COSTES INDIRECTOS (S/TOTAL)	8,00	42,82	

TOTAL PARTIDA 578,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS

P5005	UD	PANTALAN 10X2			
A03	0,024 H	OFICIAL 1ª	23,97	0,58	
A07	0,024 H	PEON	20,59	0,49	
C23	0,020 H	GRÚA AUTOPROPULSADA S/RUEDAS DE 12 T	57,30	1,15	
B37	1,000 M2	PANTALÁN DE 10X2M2	508,22	508,22	
C28	0,040 H	BARCAZA DE TRANSPORTE DE 8T DE DESPLAZAMIENTO	66,60	2,66	
%CI.001	5,131 %	COSTES INDIRECTOS (S/TOTAL)	8,00	41,05	

TOTAL PARTIDA 554,15

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

P5006	UD	FINGER DE 6M			
C23	0,020 H	GRÚA AUTOPROPULSADA S/RUEDAS DE 12 T	57,30	1,15	
A03	0,024 H	OFICIAL 1ª	23,97	0,58	
A07	0,480 H	PEON	20,59	9,88	
C28	0,040 H	BARCAZA DE TRANSPORTE DE 8T DE DESPLAZAMIENTO	66,60	2,66	
B38	1,000 UD	FINGER DE 6M	627,00	627,00	
%CI.001	6,413 %	COSTES INDIRECTOS (S/TOTAL)	8,00	51,30	

TOTAL PARTIDA 692,57

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

P5008	UD	FINGER DE 10M			
C23	0,020 H	GRÚA AUTOPROPULSADA S/RUEDAS DE 12 T	57,30	1,15	
A03	0,024 H	OFICIAL 1ª	23,97	0,58	
A07	0,480 H	PEON	20,59	9,88	
C28	0,040 H	BARCAZA DE TRANSPORTE DE 8T DE DESPLAZAMIENTO	66,60	2,66	
B696	1,000 UD	FINGER DE 10M	804,50	804,50	
%CI.001	8,188 %	COSTES INDIRECTOS (S/TOTAL)	8,00	65,50	

TOTAL PARTIDA 884,27

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

P5010	UD	FINGER DE 14M			
C23	0,020 H	GRÚA AUTOPROPULSADA S/RUEDAS DE 12 T	57,30	1,15	
A03	0,024 H	OFICIAL 1ª	23,97	0,58	
A07	0,480 H	PEON	20,59	9,88	
C28	0,040 H	BARCAZA DE TRANSPORTE DE 8T DE DESPLAZAMIENTO	66,60	2,66	
B42	1,000 UD	FINGER DE 14M	1.053,00	1.053,00	
3	8,000 %	COSTES INDIRECTOS (S/TOTAL)	14,30	1,14	

TOTAL PARTIDA 1.068,41

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SESENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y UN CENTIMOS

CAPÍTULO 000.006 ILUMINACION Y BALIZAMIENTO					
P6001	ILUMINACION Y BALIZAMIENTO				

Partida alzada a justificar

TOTAL PARTIDA 100.000,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIEN MIL EUROS.



CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 000.007 REALIMENTACION DE PLAYA					
P7001		REALIMENTACION DE PLAYA			
			Partida alzada a justificar		
		TOTAL PARTIDA			150.000,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA MIL EUROS.					
CAPÍTULO 000.008 ELEMENTOS AUXILIARES					
P8001	UD	PÓRTICO AUTOMÁTICO O TRAVEL LIFT CON CAPACIDAD PARA EMBARCACIONES DE HASTA 14 M DE ESLORA.			
B13	1,000 UD	PORTICO TRAVEL-LIFT	85.500,00	85.500,00	
A07	0,750 H	PEON	20,56	1,54	
3	8,000 %	COSTES INDIRECTOS (S/TOTAL)	85.501,60	6.840,13	
		TOTAL PARTIDA			92.341,69
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y DOS MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y UNO EUROS con SESENTA Y NUEVE CENTIMOS					
P8002	UD	GRÚA DE ELEVACIÓN DE EMBARCACIONES DE HASTA 6 T.			
B15	1,000 UD	GRUA 6 T	55.000,00	55.000,00	
A07	0,075 H	PEON	20,56	1,54	
3	8,000 %	COSTES INDIRECTOS (S/TOTAL)	55.001,60	4.400,13	
		TOTAL PARTIDA			59.401,69
Asciende el precio de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y NUEVE MIL CUATROCIENTOS UN EURO con SESENTA Y NUEVE CENTIMOS					
P8003	UD	RAMPA DE VARADA PARA ASCENSO Y DESCENSO DE EMBARCACIONES.			
B32	1,000 UD	RAMPA DE VARADA	15.000,00	15.000,00	
A07	0,075 H	PEON	20,56	1,54	
3	8,000 %	COSTES INDIRECTOS (S/TOTAL)	15.001,60	1.200,13	
		TOTAL PARTIDA			16.201,69
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS MIL DOCIENTOS UN EUROS con SESENTA Y NUEVE CENTIMOS					
CAPÍTULO 000.009 GESTION DE RESIDUOS					
P9001	T	MATERIAL NATURALEZA NO PETREA			
			Sin descomposición		
		TOTAL PARTIDA			5,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS					
P9002	T	MATERIAL NATURALEZA PETREA			
			Sin descomposición		
		TOTAL PARTIDA			5,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS					
P9003	T	RESIDUOS POTENCIALMENTE PELIGROSOS			
			Sin descomposición		
		TOTAL PARTIDA			8,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS					
CAPÍTULO 000.010 SEGURIDAD Y SALUD					
P10001		SEGURIDAD Y SALUD			
			Sin descomposición		
		TOTAL PARTIDA			196.000,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y SIES MIL EUROS					

Octubre de 2020.

El autor del proyecto

Rubén Vicente Algorri



ANEJO N° 21 – ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL



Índice

1 INTRODUCCIÓN3

2 CARACTERÍSTICAS DE UNA CONSTRUCCIÓN ACCESIBLE3

3 OBJETIVO DEL PROYECTO Y DEL INFORME DE IMPACTO.....3

4 METODOLOGIA4

5 ANALISIS DEL ENTORNO4

5.1 Zona de Estudio.....4

5.2 Medio físico4

5.2.1 Climatologia.....4

5.2.2 Geologia.....5

5.3 Medio Biologico6

5.3.1 Vegetacion6

5.3.2 Fauna8

6 IDENTIFICACION Y VALORACION DE IMPACTOS8

6.1 Descripcion de los impactos9

6.2 Valoracion de los Impactos.....10

6.2.1 Caracterizacion de los impactos.....10

6.2.2 Metodologia de Valoracion.....11

7 MEDIDAS CORRECTORAS14

7.1 Medidas preventivas y correctoras14

8 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL15

8.1 Misiones de la vigilancia ambiental15

8.2 Actuaciones de la vigilancia ambiental16



1 INTRODUCCIÓN

En la actualidad existe la necesidad de adecuar el aprovechamiento de los recursos naturales a su mantenimiento y conservación, reconociendo la utilidad, incluso en términos económicos, de seguir las leyes de la naturaleza en lugar de contradecirlas.

El presente Informe de Impacto Ambiental tiene por objeto analizar las repercusiones ambientales asociadas a la realización de un Puerto deportivo en Noja.

En consecuencia, las obras para la realización del Puerto deportivo de Noja, así como de los dragados correspondientes están sujetas a una Estimación de Impacto Ambiental. Esta Estimación obligara al Promotor del Proyecto a la realización de un Informe de Impacto Ambiental.

Se redacta el presente Informe de Impacto Ambiental con los siguientes contenidos:

- En primer lugar se realiza una descripción del proyecto y de sus principales parámetros.
- Posteriormente se analizan las características ambientales más importantes del entorno del proyecto, tanto humanas como relativas al medio físico y biológico, con el fin de poder prever los efectos del nuevo proyecto sobre ellos.
- Seguidamente se realiza una identificación y una valoración de esas posibles afecciones, y a continuación, se presenta una propuesta de las medidas correctoras, que deberán adoptarse para eliminar o compensar los efectos negativos encontrados.
- El Informe de Impacto Ambiental se cierra con el Programa de Vigilancia Ambiental, orientado a controlar desde el punto de vista medioambiental la ejecución de las obras de acondicionamiento.

2 CARACTERÍSTICAS DE UNA CONSTRUCCIÓN ACCESIBLE

Se pretende tomar medidas que contribuyan a suprimir las pérdidas de material ocasionadas por los distintos dragados, así como las molestias a la fauna, las molestias por ruido o por tráfico pesado y también la afección al patrimonio cultural y a la calidad del agua.

La actuación consistirá en conseguir una adecuada ocupación del espacio terrestre y marítimo durante la fase de construcción, y de encontrar un punto de vertido óptimo de los materiales de dragado respecto a distintos criterios que más tarde se analizarán.

Durante el estudio se analizarán las incidencias ambientales que conllevan la puesta en obra del Puerto deportivo de Noja.

3 OBJETIVO DEL PROYECTO Y DEL INFORME DE IMPACTO

El objetivo de este Informe es proporcionar el documento técnico al que se refiere el Decreto de Evaluación del Impacto Ambiental para Cantabria, sobre los posibles efectos que las obras del Puerto Deportivo y los dragados puedan producir en el entorno de Noja.

De esta manera se cumple también lo dispuesto por la vigente Ley de Costas en materia de dragados y por la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante.

Este objetivo genérico se concreta en los siguientes particulares:

- Análisis de los proyectos.
- Análisis del entorno de afectación.
- Caracterización de los materiales a dragar.
- Análisis de la zona de vertido.
- Hipótesis de impacto.
- Propuesta de medidas correctoras.
- Plan de vigilancia ambiental.

El alcance del informe es el que determina el Decreto de Evaluación de Impacto Ambiental para Asturias, previsto para los proyectos incluidos en el Anejo II: identificar, describir, y valorar cualitativamente los efectos notables previsibles del Proyecto sobre el medio ambiente.



4 METODOLOGIA

Podemos distinguir varias fases:

1. Definición del entorno del proyecto, estudiando los elementos del medio susceptibles de ser afectados.
2. Análisis de los elementos del medio físico susceptibles de ser alterados.
3. Identificación y definición de los impactos (matriz causa-efecto)
4. Valoración de los impactos identificados.
5. Establecimiento de las medidas correctoras.
6. Plan de Vigilancia Ambiental.

5 ANALISIS DEL ENTORNO

5.1 Zona de Estudio

Noja dista cuarenta y dos kilómetros de la capital cántabra y se encuentra a una altitud media de 10 metros sobre el nivel del mar.

Su superficie es de 9,2 kilómetros cuadrados y su población de 2555 habitantes.

La zona de estudio que se ha empleado es la costa frente a la playa de Tregandín.

5.2 Medio físico

El subapartado que ahora se inicia dentro de la descripción del medio tiene por objeto analizar el Medio Físico del área de estudio. Por medio Físico entendemos el territorio y sus recursos, tal y como se encuentra en la actualidad, excluyendo los componentes vivos. Algunos autores prefieren denominarlo Medio Inerte, por oposición al Medio Biótico, que estaría compuesto por la fauna y la vegetación.

En el presente Informe de impacto Ambiental se van a incluir en este apartado los siguientes factores ambientales: la Climatología, la Geología, la Edafología y la Capacidad de uso agrícola.

En suma, comprende todos los factores que en Ecología conforman el denominado biotopo sobre el que más tarde se asentarán las poblaciones de organismos vivos, cuya descripción se abordará en el siguiente subapartado.

5.2.1 Climatología

En una primera aproximación, y según se deduce de las consideraciones recogidas en el “Gran Atlas de España” (Aguilar 1993) publicado por el Ministerio de Transporte, Turismo y Comunicación (Instituto Nacional de Meteorología), la zona de estudio se encuadra dentro de la región climática “Iberia Verde” y se caracteriza por un clima de tipo “Europeo Occidental Marítimo”. La Iberia Verde debe sus características climáticas, similares a las de Europa occidental –inviernos suaves, veranos frescos, aire húmedo, abundante nubosidad, precipitaciones frecuentes en todas las estaciones- a la circunstancia de estar sometida durante todo el año, aunque menos frecuentemente en verano, a la influencia de perturbaciones atlánticas.

Tanto el clima como la vegetación del ámbito de estudio son de tipo atlántico, y se caracterizan, respectivamente, por la abundancia y persistencia de precipitaciones durante todo el año y por la presencia de una frondosa capa vegetal permanentemente verde.

Fundamentalmente, dos son los rasgos característicos del clima de la zona:

- La abundancia de precipitaciones
- La variabilidad del tiempo (alternancia de buen tiempo y tiempo lluvioso).

Los valores de las principales variables climáticas de la zona, se han obtenido a partir de la publicación “Datos climáticos para carretera” (1964) de la Dirección General de Carreteras del M.O.P. y de la “Guía resumida del clima de España” (1997) del Ministerio de Medio Ambiente, así como de la información del Instituto Nacional de Meteorología.



Temperatura Media en Noja (°C)

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
España	7	7	11	13	16	22	24	24	20	16	10	7
Noja	9	9	12	12	15	18	19	20	19	17	12	9

Precipitación Media en Noja (mm)

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
España	50	48	55	44	47	13	8	18	39	78	60	55
Noja	71	26	47	40	54	24	33	20	23	83	51	23

Habitualmente, dentro del ámbito de estudio, son normales valores de precipitación media anual en torno a los 500 mm, que se distribuyen a lo largo de todos los meses del año, de modo que incluso en verano las lluvias constituyen un elemento típico del clima de Cantabria.

Las precipitaciones son abundantes y se reparten a lo largo del año, registrándose los valores máximos en los meses de finales de otoño y comienzos del invierno, al ser más frecuentes y profundas las borrascas atlánticas y más intensos los vientos, por el contrario, los meses con registros de precipitación más bajos son los de verano, aunque no existe un mes típicamente seco.

Las temperaturas invernales no suelen ser muy bajas y los valores medios oscilan entre los 8 y 10° C. Los veranos, por su parte, se caracterizan por unas temperaturas estivales medias no muy elevadas, que se mantienen por debajo de 20° C (aunque esporádicamente pueden ascender hasta los 40° C).

La situación en la zona litoral de Noja, suaviza las temperaturas (rasgo característico del clima cántabro en el litoral) manteniendo la temperatura media anual en 14° C.

No obstante, también pueden darse veranos calurosos, o como es más habitual, que durante el invierno se produzcan días con temperaturas elevadas (>20° C) asociados a vientos del sur, por lo general, secos y violentos, que suelen acabar en lluvias.

Por último, en relación con la termometría, hay que señalar que el número medio de días de temperatura mínima inferior a 0° C (días de helada) es inferior a uno al año.

La presencia de nieve en la zona de estudio es muy escasa, restringiéndose menos de 2 días de nieve al año. Por su parte, el granizo suele ser más habitual, y al igual que el caso de la nieve suele darse su aparición generalmente en los meses de otoño y en el invierno (de Noviembre a marzo o abril).

Las tormentas son más frecuentes, produciéndose mayoritariamente durante la primavera, el verano y el otoño.

Según los valores recogidos, la humedad relativa media anual se sitúa en torno al 77% manteniéndose las medias mensuales sobre éste valor.

En la zona de estudio, el número de días cubiertos a lo largo del año es muy abundante (171 días). De ello se deduce, que alrededor de un 46% del año, los días se presentan o nubosos o cubiertos.

Los días totalmente despejados son poco frecuentes en esta región, alcanzándose tan solo 68 días de media anual.

La permeabilidad del macizo rocoso suele ser algo más elevada cerca de la superficie que en profundidad ya que la alteración y fracturación son frecuentemente mayores.

5.2.2 Geología

En cuanto a la geología hacemos referencia al anejo nº 3 – Geología y Geotecnia, donde se describen de forma detallada los materiales, estratigrafía y tectónica de la zona de estudio.

5.3 Medio Biológico

5.3.1 Vegetación

La consideración de este elemento del medio natural, es obligada en cualquier programa de ordenación del territorio, por su valor integrador de las condiciones ecológicas del medio, así como por servir de base para la instalación y supervivencia de las comunidades faunísticas.

Los ambientes litorales, sistemáticamente maltratados hasta época reciente y muy transformados por la acción humana en todo el Cantábrico Oriental, se enfrentan a un problema que, sin ser estrictamente nuevo, reviste una gravedad creciente y resulta muy difícil de gestionar: el de su invasión por taxones exóticos. Éstos, favorecidos por la antropización del medio, desplazan a los autóctonos y llegan a transformar radicalmente tanto la composición como la fisonomía de las formaciones vegetales preexistentes constituyendo probablemente la mayor amenaza actual de nuestros arenales y humedales. La presente comunicación, que no es más que un primer contacto con el problema, ofrece una visión de la situación actual en los ambientes —más naturales— (se han excluido los entornos urbano-industriales o las zonas de rellenos, por definición artificiales) del litoral vasco y cántabro.

1. ACANTILADOS

a) Acantilados rocosos; constituyen el tipo de ambiente litoral más frecuente en todo el Cantábrico Oriental y el que permite una transición más rápida entre los medios marinos y los continentales. Difíciles de colonizar y poco transformados, suelen albergar comunidades rupícolas y fisurícolas bastante puras. La presencia de taxones invasores se suele limitar a los acantilados más pequeños inmediatos a las zonas habitadas. Se han observado los siguientes:

- *Ficus carica* L.: cultivada de antiguo, la higuera se ha naturalizado en acantilados y muros cercanos a las poblaciones. Aparece dispersa por toda la costa: Noja, Santoña, Liendo, Islares, Getaria, Orio, San Sebastián.

b) Laderas de fuerte pendiente de cara al mar, generalmente dominadas por lastonares o formaciones subseriales, suelen mostrar una cubierta vegetal bastante degradada y la presencia de bastantes exotismos. Merecen citarse:

- *Tropaeolum majus*, L.: planta peruana cultivada en jardinería, se ha naturalizado en los entornos de algunas poblaciones y zonas de chalets.

Abundante en el área de Somocueva-Santander, aparece también en Oyambre y Noja.

2. ARENALES COSTEROS

a) Sistemas dunares; Muy extensos en el pasado en la mayoría de los estuarios, han sufrido una importante degradación y han perdido, en particular en el País Vasco, la mayor parte de su superficie. Los que subsisten, están expuestos a los efectos de una sobrefrecuentación estival y a diversos impactos que conllevan una tendencia a la nitrificación y una grave pérdida de naturalidad de su cubierta vegetal. Algunos de los campos dunares más alterados (como Berria o San Martín de la Arena) están recubiertos casi exclusivamente por taxones neófitos y oportunistas.

- *Carpobrotus edulis* (L.) N.E.Br.: aizoácea procedente de África del Sur, ha sido cultivada en jardines y usada para estabilizar arenas naturalizándose en diversos sistemas dunares del litoral cantábrico donde llega a formar grandes manchas casi monoespecíficas. Bastante dinámica y muy bien adaptada al medio en el que se instala, empieza a convertirse en una importante plaga en muchos lugares. Es abundante en Somo, Noja, Berria, Playas de La Arena y de Azkorri (Getxo), Bakio y Laida.
- *Lobularia maritima* (L.) Desv.: taxón mediterráneo frecuentemente cultivado, aparece naturalizado en áreas nitrificadas de Noja, Laredo, Bakio, Zumaia y Zarautz.
- *Oenothera biennis* L., *Oenothera suaveolens* Pers. y *Oenothera erythrosepala* Borbs. El complejo de *Oenothera* gr. *biennis* incluye un serie de especies procedentes de Norteamérica con una gran capacidad para producir híbridos fértiles de forma que la separación de las especies es muchas veces casi imposible. Poseen carácter bianual y a veces forman manchas muy densas, casi monoespecíficas, en áreas de varios cientos o miles de metros cuadrados con individuos que superan 1,5 metros de altura lo que las convierte en una de las neófitas más significativas del Cantábrico Oriental. Aunque no parecen tener el dinamismo que muestran en las Landas, donde constituyen una plaga, es bastante común en Merón, Oyambre, Liencres, Noja, Laredo, Berria, Oriñón, La Arena, Gorliz, Baquio, Lequeitio, Laga, Zumaia, Zarautz y Orio.

- *Spartina cf. versicolor*: se han encontrado poblaciones de esta planta norteamericana en numerosos lugares. De crecimiento muy vigoroso y gran capacidad de expansión a corta distancia, merced a sus largos rizomas, aparece en Noja, Laredo, Getxo y Zumaia.
- *Sporobolus indicus* (L.) R.Br.: planta neotropical que aparece en las zonas más pisoteadas como senderos, aparcamientos y accesos a las playas y sistemas dunares, formando a veces densos céspedes. Citada ya en 1882, es muy abundante por toda la costa desde Noja hasta Hondarribia.

Junto a las anteriores aparecen algunas especies más, no necesariamente psammófilas, que se instalan en las zonas más húmedas de los sistemas dunares, como las depresiones postdunares, márgenes de arroyos o rezumes de agua dulce. Entre otras merecen citarse:

- *Baccharis halimifolia* L.: Abundante sobre todo en las marismas, aparece puntualmente en las dunas de Noja, Berria y Hendaya.
- *Stenotaphrum secundatum* (W alter) O.Kuntze: procedente de América Tropical, forma alfombras de césped muy cerradas sobre dunas secundarias y en las depresiones postdunares, a veces en compañía de *Juncus acutus*, donde alcanza densidades realmente alarmantes. Presente en prácticamente todos los arenales, es importante en la Bahía de Santander, Noja, Berria, Laredo, Getxo, Gorliz, Bakio y Zumaia.
- *Yucca* L.sp.: frecuentemente usado como ornamental, aparece de forma subespontánea en Santander, Noja, Berria, Oriñón, Zumaia y Zarautz.

b) Zonas de arenas nitrificadas: Situadas normalmente en los accesos a las playas y áreas marginales o más degradadas de los sistemas dunares, están expuestas a una fuerte presión humana y muestran una vegetación muy deteriorada. Acogen sobre todo plantas anuales de claras apetencias nitrófilas. Además de los taxones descritos en el ambiente anterior, que frecuentemente reaparecen aquí, son destacables los siguientes:

- *Arctotheca calendula* (L.) Levyns.: terófito sudafricano de crecimiento exuberante y gran capacidad de dispersión, está experimentando una rápida expansión por todos los entornos arenosos de Cantabria y Vizcaya, donde puede recubrir amplias extensiones, apareciendo además en algunos puntos de Guipúzcoa. Observada en Santander, Galizano, Noja, Laredo, Oriñón, Islares, La Arena, Gorliz, Laga y Orio.
- *Solanum sublobatum* Willd. ex Roemer & Schultes : planta sudamericana cada vez más frecuente en todo el Cantábrico Oriental: Noja, Berria, La Arena, Laga.

- *Aster squamatus* (Sprengel) Hieron.: común en la franja menos halófila de todas las marismas: Noja, Asón, Plencia, Urdaibai, Lekeitio.
- *Baccharis halimifolia* L.: arbusto norteamericano utilizado algunas veces para fijar el suelo y como defensa contra la erosión, se ha naturalizado y constituye hoy la peor plaga con la que se enfrentan nuestros estuarios. No limitado más que por la salinidad, coloniza rápidamente los bordes de las canales, avanzando después hacia el interior de las isletas, hasta ocuparlas completamente, compitiendo ventajosamente con las comunidades halófilas y con el carrizal. Sustituye incluso a *Salix atrocinerea*. Anecdótico hasta ese momento, ha experimentado una expansión explosiva a partir, aproximadamente, de 1985 y aparece hoy en la práctica totalidad de los estuarios de la región. En áreas de Oyambre, de Noja, del estuario del Asón y de Urdaibai se ha convertido en la especie dominante mientras que en otras marismas está haciendo su aparición en la actualidad ocupando incluso escombreras y nichos extremadamente degradados por la contaminación (Rías del Besaya y de Boo). En los espacios protegidos de Urdaibai y de Santoña, se está contemplando la posibilidad de su erradicación.
- *Cortaderia selloana* (Sch. & Sch.) Asch. & Graebner: gramínea argentina de grandes dimensiones que ha invadido todas las zonas bajas de Cantabria y que inicia su fulgurante expansión por el País Vasco, no aparece más que de manera puntual en zonas alteradas de las marismas en el bajo Besaya, Santander, Noja, Estuario del Asón, Ría del Agüera, Urdaibai y rías guipuzcoanas.
- *Paspalum vaginatum* Swartz: aparece sobre todo en las zonas subhalófilas donde suelo permanece mucho tiempo encharcado. En tales lugares alcanza coberturas del 100% y portes de hasta 40 cm. Muy abundante, aparece, a veces asociada a salicornias, en S.Vicente de la Barquera, Ría de la Rabia, Bahía de Santander, Noja, Santoña, Pobeña, Plencia, Urdaibai, Deba, Lekeitio, Zarautz y Orio.
- *Spartina alterniflora* Loisel.: procedente de Norteamérica, compite con *Spartina maritima*. Citada en Bilbao, está presente en Noja y en el sector oriental guipuzcoano: Zumaia, Zarautz, Orio, Donostia, Txingudi.
- *Stenotaphrum secundatum* (W alter) O. Kuntze: planta neotropical que aparece en las comunidades subhalófilas en Noja, Estuario del Asón, Urdaibai, Zarautz y Deba.

3. PRADOS HIGROFILOS

Están situados en zonas ganadas a la marisma superior gracias a sucesivas labores de relleno y drenaje. Relativamente extensos aún en torno a los estuarios cántabros, han quedado muy reducidos en el País Vasco al dar paso a usos industriales o residenciales. Se caracterizan por ser muy encharcadizos, tener el nivel freático muy próximo a la superficie y por mostrar un bajo nivel de halofilia (que, no obstante, aumenta en las zonas cercanas a los canales). Caso de abandonarse, estos prados son rápidamente colonizados por especies invasoras como *Baccharis halimifolia*, *Paspalum vaginatum*, *Spartina cf. versicolor*, *Stenotaphrum secundatum*... Entre otros taxones exóticos, se encuentran en ellos:

- *Paspalum vaginatum* Swartz: localmente abundante donde aumenta un poco la halofilia: Noja, Estuario del Asón, Urdaibai, Deba.
- *Stenotaphrum secundatum* (W alter) O. Kuntze: puede ser localmente abundante en el contacto entre los prados higrófilos y las comunidades subhalófilas alcanzando altas densidades y portes de hasta 40 cm.: Noja, estuario del Asón, Urdaibai y Deba.

5.3.2 Fauna

Tanto la Reserva Natural de Santoña, Victoria y Joyel como la cercana ría de Ajo (entre Arnauero y Bareyo) están declaradas Refugio Nacional de Aves, Zona de Importancia Internacional de Ramsar y Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA). Debe estos reconocimientos a su condición de lugar de paso migratorio de numerosas especies que anidan en la tundra y la taiga del norte de Europa y Siberia, tanto de las migrantes de corto radio como de las de larga migración. Asimismo, las marismas son para muchas aves una zona de invernada, llegándose a contabilizar hasta 20.000 individuos de un centenar de especies diferentes.

Entre las aves que pueden avistarse en estos humedales se cuentan varias protegidas y algunas en peligro de extinción, como la espátula (aquí se reúne el 50-75% de la población holandesa), el colimbo grande, el colimbo ártico... Otras aves que aquí acuden son el zampullín cuellinegro y chico, el cormorán, las grandes zancudas como la garceta común; limícolas como la cigüeñuela, el zarapito real, el trinador, el archibebe común, el chorlito gris, el aguja colipinta, el chorlitejo grande, el avoceta, el correlimos común, gordo, zaripitín y menudo; anátidas como el ánade silbo y rabudo, el éider, el porrón común y moñudo (que se encuentran en gran número en el Joyel y la Victoria) y la cerceta común; y láridos como la gaviota patiamarilla, sombría, reidora, el charranes común y el patinegro.

En particular la marisma de la Victoria es, merced a la estabilidad de los niveles de agua dulce y la profundidad de las praderas sumergidas, un importante punto de reproducción de numerosas especies, como el ánade real y friso, la focha, la polla de agua, la garza imperial (que tiene aquí el único punto de cría del norte de España), el pato cuchara, el zampullín chico, la cigüeñuela, el carricero común, el carricero tordal y el carricerín.

6 IDENTIFICACION Y VALORACION DE IMPACTOS

Tras la descripción realizada en los puntos anteriores, a modo de líneas paralelas, del proyecto y de sus acciones, por una parte, del medio ambiente en el que se inscribe, por otra, se pasa a definir en este punto la relación entre ambos, que vendría definida por la confluencia de ambas líneas, y que será la que marque los impactos que el primero cause al segundo.

La identificación y valoración de impactos se realizara siguiendo el mismo esquema que el ya utilizado para la descripción del medio, es decir, dividiendo el conjunto del medio ambiente en Medio Físico, Medio Biológico y Medio Humano.

Los impactos, una vez identificados, se valoran de acuerdo con la jerarquizacion que establece la legislación vigente: Impacto ambiental COMPATIBLE, MODERADO, SEVERO y CRÍTICO.

- **Impacto ambiental Compatible:** aquel cuya recuperabilidad es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa practicas protectoras correctoras.
- **Impacto ambiental moderado:** aquel cuya recuperabilidad no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- **Impacto ambiental severo:** aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas correctoras y protectoras, y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa de un tiempo dilatado.
- **Impacto ambiental crítico:** aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una perdida permanente de calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.



6.1 Descripción de los impactos

IMPACTOS SOBRE EL MEDIO ATMOSFÉRICO.

En la fase de construcción, las obras previas, los acopios de materiales, excavaciones, obras de dragado, colocación de cajones de hormigón, cimentaciones, relleno, etc., podrán afectar a la calidad atmosférica por emisión de gases, partículas, humos y de ruidos y vibraciones.

Los efectos que podrán causar serán molestias a los ciudadanos y a las actividades a desarrollar en el puerto.

Como impacto derivado, indirecto, la pérdida de visibilidad por la emisión de partículas y gases afectará a la calidad del paisaje.

En la fase de funcionamiento, el previsible incremento del número de barcos dará lugar a una mayor actividad en el puerto. Esto podrá acarrear un mayor número de emisiones de ruidos y tráfico (y por tanto emisiones) en momentos determinados del día, ligados a la actividad pesquera, aunque los efectos no se percibirán como impacto, es decir, como pérdida de la actual calidad ambiental.

IMPACTO SOBRE EL MEDIO MARINO

Las obras de dragado producirán cambios en el lecho marino que podrán a su vez incidir en la batimetría. El prisma de marea y la velocidad de las corrientes serán indicadores del cambio.

Las comunidades biológicas, bentónicas fundamentalmente, sufrirán impacto directo por estas obras e indirecto por los cambios en las condiciones ambientales que determinan parámetros físico-químicos que se modificaran: potencial redox, turbidez, penetración de la luz, liberación de sustancias ligadas al sedimento, etc., cambiarán con las obras de dragado.

En la fase de funcionamiento, el previsible aumento del número de barcos podría acarrear un incremento en la contaminación de las aguas del puerto. No obstante, no se cree que tal incremento sea de magnitud significativa como para apreciar una disminución de la calidad ambiental.

El punto de vertido que se propone se sitúa en la batimétrica comprendida entre la -40 y la -50. La profundidad se considera adecuada dada la dinámica marina del litoral de Noja. La granulometría del sedimento es arena, por lo que el impacto del vertido se minimiza, siendo arena y roca el material a verter.

IMPACTO SOBRE EL SUELO: MEDIO TERRESTRE.

El impacto sobre este medio serán los derivados de la acción de ocupación de suelo y los de ganancia al medio.

El primero de los impactos tendrá una duración temporal, por la utilización del suelo en la ubicación de instalaciones provisionales y auxiliares, así como por acopio de materiales.

El segundo será permanente, empleándose en la mejora de la infraestructura portuaria.

IMPACTO SOBRE EL MEDIO PERCEPTIVO.

La introducción de nuevas líneas, superficies y volúmenes agregarán un mayor componente antrópico al paisaje. Si bien será mínimo el impacto visual, debido al contexto en que se introducen y se modifican las actuales propiedades estéticas del escenario.

En la fase de construcción del nuevo puerto, la remoción de sedimentos, el vertido de escollera, la construcción de diques y obras de relleno podrán ocasionar una pérdida de visibilidad y también un enturbamiento y cambio de color del agua. Este impacto será temporal, recuperándose la calidad al finalizar las obras.

En la operación de vertido, también se producirá cambio en las propiedades estéticas del medio aunque la nula susceptibilidad visual hará que el impacto sea mínimo o compatible. En tal caso, la calidad se recuperará tras la operación de vertido a corto plazo.

IMPACTO SOBRE EL MEDIO SOCIAL.

Las emisiones de polvo, ruidos y vibraciones, humos y gases causarán ligeras molestias; así como la modificación del tráfico rodado y peatonal y la presencia de dragas en la actividad portuaria.

Por otra parte, los servicios de prevención asegurarán que el riesgo de accidentes, durante las obras, se reduzca al mínimo.

Las obras darán lugar a un incremento del volumen de negocio, y mejora del bienestar.



6.2 Valoración de los Impactos

La valoración de los impactos identificados consiste en un juicio de valor sobre el alcance de las alteraciones que producen en el entorno. Este juicio de valor se fundamenta en los siguientes atributos básicos del impacto ambiental:

- ✓ Carácter
- ✓ Magnitud
- ✓ Importancia del impacto
- ✓ Importancia relativa del elemento alterado

El carácter del impacto hace referencia al signo del impacto: positivo, si se estima que la calidad ambiental (del elemento alterado) resulta favorable o nula, y negativo en caso de resultar desfavorable.

La importancia del impacto valora aspectos cualitativos tales como la capacidad de recuperación del elemento alterado, la capacidad de reversión del efecto producido, el momento de producirse la alteración respecto del de la acción correspondiente, la probabilidad de ocurrencia del impacto, etc.

La importancia del elemento alterado es también una cualidad del efecto del impacto que depende de la apreciación que la sociedad tenga sobre el elemento afectado.

6.2.1 Caracterización de los impactos

Como síntesis de todo lo anteriormente expuesto y siguiendo los criterios que señalan el Anexo I del reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de Junio, de Evaluación de Impacto Ambiental y que se exponen a continuación, procedemos a la valoración global de los impactos en la fase de explotación o existencia.

1) CARÁCTER:

Positivo: cuando la alteración producida respecto al estado inicial resulta favorable o nula.

Negativo: cuando la alteración producida se traduce en pérdidas o perjuicios sobre uno o varios elementos del medio.

2) TIPO:

Directo: cuando algún elemento del medio es directamente afectado por la alteración.

Indirecto: cuando los efectos producidos por una actuación se manifiestan como resultado de una serie de procesos.

3) DURACIÓN:

Temporal: si existe un intervalo de tiempo medible desde que se produce la alteración hasta que esta cesa.

Permanente: si la alteración es continua en el tiempo.

4) MOMENTO:

Parámetro temporal que indica el período en que se produce la alteración hasta que cesa: corto, medio y largo plazo.

5) CUENCA ESPACIAL:

Localizado: cuando podemos delimitar el área susceptible de ser afectada.

Disperso: el área de influencia no puede ser delimitada, ya sea por las condiciones del terreno o por la naturaleza del elemento impactado.

6) REVERSIBILIDAD:

Reversible: cuando es posible un retorno a la situación inicial debido a la capacidad del medio para absorber la perturbación.

Irreversible: si la alteración producida es tal que la vuelta al estado inicial sin la intervención humana es imposible.



7) POSIBILIDAD DE RECUPERACIÓN:

Recuperable: cuando tras producirse una alteración es posible la vuelta a la situación inicial, bien de forma natural o por la aplicación de medidas correctoras.

8) MAGNITUD: da idea de la dimensión de la alteración sufrida.

Mínima: el efecto producido tiene poca importancia.

Notable: cuando la repercusión ambiental de la alteración es considerable.

9) ACUMULACIÓN: al producirse sobre el medio varias alteraciones el efecto causado por cada uno de ellos puede ser:

Simple: el impacto es independiente de los demás y del tiempo de duración del agente impactante.

Acumulativo: el impacto aumenta su gravedad con el tiempo.

Sinérgico: cuando el impacto actúa conjuntamente con otras alteraciones dando lugar a un efecto superior al que corresponde a la suma de cada impacto considerado individualmente.

10) PERIODICIDAD:

Periódico: si su modo de acción es cíclico o puede predecirse de algún modo.

Irregular: cuando no se puede predecir el momento en el que se producirá el impacto. Hay que basarse en la probabilidad de ocurrencia.

11) CONTINUIDAD:

Continuo: cuando los efectos producidos se presentan siempre de forma invariable.

Discontinuo: cuando los efectos ocasionados sufren variaciones de cualquier tipo y no se manifiestan de forma constante.

12) PROBABILIDAD:

Cierto: se conoce con certeza la aparición de una alteración.

Probable: la probabilidad de ocurrencia resulta elevada.

Improbable: la probabilidad de ocurrencia es baja.

Desconocido: se ignora la probabilidad de ocurrencia de la alteración.

6.2.2 Metodología de Valoración

La valoración de los impactos se ha realizado aplicando un método numérico que considera los atributos de: carácter, importancia del impacto y magnitud o intensidad del impacto.

Se ha aplicado el siguiente modelo para la estimación del impacto:

$$Vi = \pm (Ci \cdot Ii) / 10$$

Donde:

Vi = valor del impacto i en una escala ± 0 a 10.

+ impacto de carácter positivo, de efecto beneficioso.

- impacto de carácter negativo, de efecto adverso.

Ci = intensidad de la alteración o cantidad de impacto, según la siguiente escala:

Intensidad baja	20
Intensidad media	21
Intensidad alta	22
Total	23

h = importancia del impacto estimada mediante la siguiente expresión:



$$I_i = \{(IP-4)/44\} \cdot 10$$

Donde:

h= importancia del impacto en una escala de 0 a 10.

IP= importancia del impacto en valor absoluto obtenido según la siguiente expresión:

$$IP= E+M+P+R$$

E= extensión del impacto, medida según la siguiente escala:

Extensión puntual	20
Extensión parcial	21
Extensión generalizada	22
Extensión total	23

M= plazo de manifestarse el impacto, según la siguiente escala:

Largo plazo	20
Medio plazo	21
Inmediato	22
Critico	23

P= persistencia del impacto, según la siguiente escala:

Fugaz	20
Temporal	21
Pertinaz	22
Permanente	23

R= reversibilidad del impacto, según la siguiente escala:

Corto plazo	20
Medio plazo	21
Largo plazo	22
Irreversible	23
Irrecuperable	24

6.2.2.1 Matriz de la caracterización y de la valoración de los impactos

A continuación se expone la matriz con los resultados obtenidos:

Resultados de la caracterización																														
		Positivo	Negativo	Directo	Indirecto	Temporal	Permanente	Corto plazo	Medio plazo	Largo plazo	Reversible	Irreversible	Recuperable	Irrecuperable	Minima	Notable	Simple	Acumulativo	Sinérgico	Cierto	Probable	Improbable	Negativo moderado	Negativo compatible	Negativo severo	Positivo crítico	Positivo significativo	Positivo notable	Positivo muy alto	
1. Impactos de extracción de materiales																														
1.1 De ruidos y vibradores			X	X	X	X	X			X	X	X	X	X			X	X	X				X							
1.2 De la suspensión de materiales			X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X			X	X	X			X							
1.3 De la modificación de fondos marinos			X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X			X	X	X		X								
1.4 Afectación al patrimonio cultural			X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X			X	X	X	X		X							
1.5 Ocupación del suelo y espacio marítimo			X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X			X	X	X		X							
2. Impactos derivados del transporte de materiales																														
2.1 De vertidos de materiales			X	X	X	X	X			X	X	X	X	X				X	X				X							
3. Impactos derivados del vertido de materiales																														
3.1 De la liberación de los materiales dragados			X	X	X	X	X			X	X	X	X	X				X	X				X							
4. Impactos derivados de la construcción de diques																														
4.1 Del tráfico de vehículos pesados			X	X	X	X	X			X	X	X	X	X				X	X				X							
4.2 De la ocupación de espacios			X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X		X		X	X			X							
4.3 De la emisión de ruidos y emisiones			X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X			X	X				X							
4.4 De la ocupación de fondos marinos			X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X			X	X			X								
4.5 De la producción de infraestructuras			X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X			X	X				X							
5. Impactos derivados del relleno																														
5.1 De ruidos y vibraciones			X	X	X	X	X			X	X	X	X	X				X	X				X							
5.2 De la emisión de polvo			X	X	X	X	X			X	X	X	X	X				X	X				X							
5.3 Del incremento de la turbidez del agua			X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X			X	X			X								
6. Impactos derivados de las obras previas																														
6.1 De la construcción de instalaciones auxiliares			X	X	X	X	X			X	X	X	X	X				X	X				X							
6.2 Del acopio de materiales			X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X				X	X			X							
6.3 De la modificación del tráfico			X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X				X	X			X							
7. Impactos derivados del servicio de prevención																														
7.1 Del servicio técnico de seguridad e higiene		X	X	X	X	X	X								X	X			X											X
8. Impactos derivados de la actividad de construcción																														
8.1 Del aumento de volumen de negocio		X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X			X	X										X		
8.2 De la generación de empleo		X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X			X	X				X								
8.3 Del riesgo de accidentes		X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X						X		X							
9. Impactos derivados de la infraestructura portuaria																														
9.1 De la construcción de diques y pantalanés		X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X			X	X											X



7 MEDIDAS CORRECTORAS

Los impactos identificados, valorados y caracterizados como negativos no alcanzan la calificación de severos ni de críticos. No obstante, se propone a continuación un conjunto de medidas preventivas y de medidas correctoras que tienen como finalidad evitar en la población, en sus bienes y en los ecosistemas naturales.

7.1 Medidas preventivas y correctoras

Molestias por ruido

Las medidas preventivas para atenuar el efecto del ruido de la maquinaria se dirigen hacia el cumplimiento de las especificaciones de las directivas comunitarias, en cuanto a niveles de potencia acústica. Estas directivas aportan los niveles máximos de ruido a emitir por las máquinas y fijan la metodología a seguir para medir los valores de potencia acústica.

Molestias por tráfico pesado

El tráfico de los vehículos pesados, con motivo de las obras, evitara al menos que circulen en horas punta, de máxima congestión de la vía.

Molestias a la fauna

Aunque no se prevé que la avifauna de la zona de Luarda se vea afectada por los ruidos de las obras, es recomendable que estas se realicen fuera de las épocas de máxima presencia de las aves.

Se deberá minimizar también el riesgo de afectación al marisqueo.

La época estival podría ser adecuada.

Calidad del agua

Las tareas de dragado se realizarán en lo posible durante los días con mareas de coeficiente menor de 60. En los días de coeficientes superiores, el dragado debería realizarse durante los periodos de vaciante de la marea, con el fin de minimizar los procesos de turbidez en la zona.

Patrimonio cultural

Durante las obras, especialmente en las labores de dragado, todo lo que se extraiga y pudiera tener aprovechamiento: objetos de valor artístico, arqueológico o científico, deberán ser puesto por el contratista a disposición de la Dirección de la Obra, para que esta pueda proceder según dicta la legislación vigente en la materia.

El contratista será avisado de la posibilidad de encontrar cerámica y restos de objetos de valor arqueológico en la zona de dragado. Considerándose por ello necesaria la presencia de un arqueólogo con especialidad subacuática que supervise las obras de dragados y construcción de los diques del puerto.

Durante la fase de construcción del proyecto, se considera fundamental

Ocupación de espacio terrestre y marítimo.

No se afectarán zonas litorales con ocupación temporal ni definitiva, salvo las especificadas en el proyecto con motivo de la ampliación del muelle.

Se prohibirá el vertido de los materiales a dragar en cualquier punto que no sea el propuesto.

En tierra, la ocupación de suelo por instalaciones auxiliares estará perfectamente delimitada desde el mismo inicio de las obras. En caso de acopio de materiales que puedan producir lixiviados, se evitara su derrame al medio marino.

Las aguas fecales de los sanitarios se conectarán al alcantarillado. En ningún caso se procederá a su vertido directo al mar.

Se tomarán todas las precauciones necesarias para interferir lo menos posible al tráfico marítimo. Así, el contratista estará obligado a dar paso libre a los barcos que entren y salgan del puerto, no entorpeciendo las maniobras de atraque y desatraque de los mismos.

Vertido de materiales dragados

Se tomarán a su vez por parte del contratista, todas las precauciones necesarias para evitar que se viertan los productos del dragado fuera del lugar previamente señalado para ello por la Dirección de Obra, fijándose en cualquier caso como distancia máxima de vertido cinco millas náuticas. Caso de actuar de modo



contrario deberá retirar por su cuenta los materiales vertidos en lugar inadecuado, operación que será realizada por la dirección de las obras con cargo al contratista en el caso de que éste demore o muestre negligencia en realizarla.

La elección del punto de vertido en el medio marino se ha realizado teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- ✓ Tipo de granulometría.
- ✓ No afectación a recursos marinos.
- ✓ No afectación a playas ni a otros usos legítimos del medio marino.
- ✓ Diversidad y abundancia de especies y organismos bentónicos del medio receptor.

Es preferible que la granulometría del medio receptor sea semejante a la de los materiales a verter, de esta manera se acelera la recuperación del medio. En tal caso, el impacto es mayor cuando se vierte arena sobre roca que al contrario. En consecuencia, se busco un fondo de roca.

Para evitar la afectación a recursos vivos marinos, fue condición imprescindible que el punto de vertido no estuviese sobre caladero de pesca.

Para evitar la afectación a playas y otros usos, se estudio las posibilidades de desplazamiento del material vertido. La profundidad a partir de la cual se tienen garantías para la inmovilización de los sedimentos de los fondos marinos es a partir de 30 metros aproximadamente. Para una mayor seguridad, se puso la condición de fondos con profundidades superiores a los 40 metros.

En cuanto a la diversidad de especies y abundancia de organismos, en latitudes medias como es el caso, fondos a profundidades a partir de los 30-40 metros se encuentran fuertemente limitados por la luz, que se vuelve ya factor limitante para las Zosteráceas y algunas fotófilas.

Hay que tener en cuenta, además, que los fondos de arena tienen condiciones ambientales más rigurosas, lo que determina que soporten comunidades menos densas y diversas que los fondos duros. La inestabilidad de los fondos de arena dificulta el establecimiento de plantas macrofitas, limitando de esta manera la producción de materia orgánica.

Paisaje

Los materiales para el relleno y escollera procederán de cantera en explotación, autorizada y con todos los permisos vigentes.

En caso de apertura de nueva cantera, esta actuación se considera como proyecto aparte y deberá contar con su correspondiente Estudio de Impacto Ambiental.

Finalizadas las obras, se retirarán todos los materiales sobrantes e instalaciones auxiliares, restos de encofrados y materiales inútiles que hayan sido utilizados en las obras.

Durante las obras, se cuidara del entorno, con una adecuada y ordenada situación de los acopios, parque de vehículos y limpieza diaria de las zonas ocupadas y de trabajo.

8 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El presente Programa de Vigilancia Ambiental, tiene por objeto establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas, protectoras y correctoras, contenidas en el Informe de Impacto Ambiental, así como garantizar en el tiempo el correcto funcionamiento de las mismas.

La fase de Informe de Impacto Ambiental realizada ha sido la correspondiente a la redacción del Proyecto de acondicionamiento. El contenido del Programa de Vigilancia Ambiental establecerá principalmente las previsiones a realizar en las siguientes fases: Fase de obras y Fase de explotación.

La primera labor de Vigilancia Ambiental es la de comprobar la oportunidad y eficacia de todas las medidas correctoras propuestas. La siguiente actuación será la de comprobar que efectivamente son consideradas estas medidas en las fases siguientes, debiéndose comprobar el grado de adopción o de aplicación de cada una de ellas.

8.1 Misiones de la vigilancia ambiental

Tanto el Contratista como la Dirección de Obra y su Asistencia Técnica aportaran los medios suficientes para el desarrollo de las actuaciones del pliego, además de su cumplimiento, parece adecuado recordar las misiones específicas básicas.



MISIONES DEL CONTRATISTA

Una primera revisión a incluir en el Programa se refiere a ciertos requisitos y tareas a cumplimentar por el Contratista. Serían los siguientes:

Designación de una persona como interlocutor continuo con la Dirección de Obra para los temas de vigilancia de los impactos ambientales y de restauración del entorno afectable por las obras. Sus tareas serán las siguientes:

Conocer las condiciones ambientales recogidas en el Pliego de Prescripciones Particulares de la Obra.

Investigar aspectos del medio que puedan llegar a cambiar en el tiempo entre la redacción de este Proyecto y el comienzo de las obras.

Controlar específicamente lo relativo a la tierra vegetal con objeto de recuperarla y utilizarla en la restauración del río.

Elaborar informes mensuales del Programa de Vigilancia Ambiental.

Asistir a la Dirección de Obra en la disponibilidad de cartografía y planos de las obras, en las visitas y controles propios, en la realización de proyectos parciales de cambios o mejoras, etc.

Previsión de medidas de precaución y control a adoptar para preservar la calidad del agua; formulación de un Plan para la reducción de la emisión de sólidos a través de la esorrentía.

Redacción de Informes mensuales de los Contratistas a la Dirección de la Obra señalando previsiones e incidencias en lo tocante a:

- ✓ Medidas de protección adoptadas o adoptar para proteger la vegetación de ribera y la calidad del agua del arroyo.
- ✓ Redacción de un Plan de Acopios de tierra vegetal, tras el replanteo.
- ✓ Previsiones de los planes semanales de trabajo a indicar resumidamente sobre planos.

Cumplir o desarrollar todas las actuaciones del Programa de Vigilancia Ambiental que se establezca o en su defecto, se establezcan en el momento del replanteo de las obras.

Informar obligatoriamente a la Dirección de Obra sobre la adopción de las medidas necesarias para evitar la contaminación del agua por efecto de los combustibles, aceites, lechadas, ligantes o cualquier otro material perjudicial.

Informar obligatoriamente a la Dirección de Obra acerca de las precauciones especiales para prevenir posibles afecciones a elementos de interés arqueológico. De la misma forma, antes de comenzar las obras avisar a los responsables del Patrimonio Arqueológico por si quisieran realizar prospecciones previas.

Si fuera el caso, informar y avisar a los posibles perjudicados (Servicios Municipales) por la alteración de su agua de abastecimiento en los momentos de la obra en que vaya haber aporte de sólidos en suspensión y de otros contaminantes a las captaciones.

MISIONES DE LA DIRECCIÓN DE OBRA

Los trabajos ambientales que deben estar a cargo de la Dirección de la Obra son:

Desarrollar en su caso y vigilar el desarrollo del Proyecto y el desarrollo o cumplimiento del Programa de Vigilancia Ambiental y del Condicionado Ambiental del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto de Construcción para las obras de construcción.

Supervisar, controlar y recibir todos los materiales, condiciones de ejecución y unidades de obra relacionadas con el acabado formal de las nuevas superficies, con su acondicionamiento y con el tratamiento estético y vegetal

Contactar con el Contratista en los momentos del replanteo para informarle acerca de los condicionantes y requerimientos ambientales.

8.2 Actuaciones de la vigilancia ambiental

Las actuaciones de la vigilancia ambiental que a continuación se detalla, se presentan estructuradas en dos apartados. El primero de ellos, está dedicado a abordar una serie de limitaciones a la fase de obras y prescripciones a tener en cuenta durante la ejecución de las mismas.

En el segundo apartado, se abordan una serie de actuaciones a realizar para llevar a cabo el control efectivo desde el punto de vista ambiental.



CONDICIONADO AMBIENTAL

Se recogen a continuación las prescripciones que se deben tener en cuenta en el momento de ejecución de las obras. Dichas prescripciones, se incluyen a modo de condicionado ambiental, incorporando ciertas limitaciones a la actividad de obra.

En el conjunto de prescripciones se dirigen tanto a la Empresa Constructora como a la Dirección de Obra y su Asistencia Técnica. La primera, deberá cumplirlas escrupulosamente, en tanto que los segundos deberán controlar el grado de cumplimiento de las prescripciones por parte de la empresa constructora es el adecuado.

DISPOSICIONES PREVIAS

Serán de aplicación en la ejecución de esta obra, las siguientes disposiciones:

- ✓ Decreto 3025/1974, de 9 de Agosto, sobre limitación de la contaminación producida por los automóviles.
- ✓ Ley 16/1985, de 25 de Junio, del Patrimonio Histórico Español. Art.1,23 y 76.
- ✓ Ley 210/1986, de 14 de Mayo, básica de residuos tóxicos y peligrosos Art.1 y siguientes.
- ✓ Real Decreto 833/1988, de 20 de Junio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986.
- ✓ Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de Junio, de Evaluación de Impacto Ambiental. Real Decreto 1131/1988, de 30 de Septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986.
- ✓ Ley 4/1989, de 27 de Marzo, de Conservación de las Especies Naturales y de Flora y Fauna Silvestres. Título IV Art.26 y siguientes.
- ✓ Real Decreto 439/1990, de 30 de Marzo, por el que se regula el Catalogo Nacional de Especies Amenazadas. Art. 9.
- ✓ Orden 28 de Febrero 1989, que regula las situaciones específicas para las actividades de producción y gestión de los aceites usados. Art.1-5.

Cuantas disposiciones oficiales existan sobre materia de acuerdo con la legislación vigente que guarden relación con la misma, con la protección y los distintos componentes del entorno y con sus instalaciones auxiliares o con trabajos necesarios para ejecutarlas.

El Contratista deberá contar con una asesoría cualificada o persona con titulación adecuada: Ingeniero de Montes, Ingeniero Agrónomo o Licenciado en Ciencias Biológicas, directamente responsable de temas medioambientales.

El Contratista estará obligado a presentar mensualmente un informe técnico a los Servicios Técnicos de la Dirección de Obra, en relación a las actuaciones y posibles incidencias con repercusión ambiental que se hayan producido. Asimismo se señalará el grado de ejecución de las medidas correctoras y la efectividad de dichas medidas, En caso de ser resultados negativos, se estudiara y presentara una nueva propuesta de nuevas medidas correctoras.

PROTECCIÓN A LAS AGUAS

Protección a los cursos de agua

Según el Art. 234, del RD. 849/1986, de 11 de Abril, queda prohibido con carácter general y sin perjuicio de lo dispuesto en el Art.92 de la Ley de Aguas:

Efectuar vertidos directos o indirectos que contaminen las aguas.

Acumular residuos sólidos, escombros o sustancias, cualquiera que sea su naturaleza y el lugar en que se depositen, que constituyan o puedan constituir un peligro de contaminación de las aguas o de degradación de su entorno. No cubrir los cauces con materiales.

Efectuar acciones sobre el medio físico o biológico al agua que constituyan o puedan constituir una degradación del mismo. Queda prohibida la circulación de maquinaria por los cauces.

El ejercicio de actividades dentro de los perímetros de protección fijados en los Planes Hidrológicos, cuando pudiera constituir un peligro de contaminación o degradación del dominio público hidráulico. Para lo no definido en este apartado se regulara de acuerdo con la Ley 29/1985, de Aguas, así como por el Real Decreto 849/1986 que aprueba el reglamento del dominio público hidráulico.

El Contratista tiene las siguientes obligaciones:

El Contratista presentara a la Dirección de Obra un Plan con los cuidados, precauciones, dispositivos de defensa de las orillas y de calidad de agua (balsas de decantación, filtros, etc.), mantenimiento de



dispositivos y en su caso, operaciones de restauración para el cauce y riberas de los cursos de agua alterables, a fin de conservar las actuales condiciones de flujo, calidad de aguas (biológicas y físico-químicas), morfología y granulometría de los materiales del cauce y sección mojada en aguas normales, etc. En el Plan figuraran detalladas las medidas de control y vigilancia frente a la llegada de productos del hormigonado, sólidos en suspensión, combustibles y lubricantes, etc.

Si durante las obras fuese necesario atravesar con maquinaria los cauces, se realizara mediante estructuras provisionales ejecutadas a tal efecto. Se prevendrá con atención el derrame de materiales desde las laderas hacia las riberas de los cursos.

Los daños innecesarios o no previstos sobre la vegetación de ribera y no especificado en el Proyecto, serán repuestos a cargo del Contratista.

El Contratista tomara las medidas adecuadas, consistentes principalmente en crear una zona de limpieza de ruedas y camiones con agua a presión, para evitar que los vehículos que abandonen las zonas de obras depositen fuera de ellas restos de tierra, barro etc. En caso de producirse algún depósito, lo eliminara rápidamente.

Aceites usados

Se gestionara especialmente todo lo relativo a los aceites usados. Los aceites usados tendrán la consideración de residuo tóxico y peligroso. De conformidad con lo dispuesto en el Art. 2º de la Ley 20/1986, de 14 de Mayo, a los aceites usados cuyo poseedor destine al abandono, les será de aplicación lo dispuesto en la citada Ley y en el Reglamento para su ejecución.

Se entiende por aceite usado, todos los aceites industriales con base mineral o sintética y lubricantes que se hayan vuelto inadecuados para el uso de los motores de combustión y de los sistemas de transmisión, aceites para turbinas y sistemas hidráulicos.

La gestión es el conjunto de actividades encaminadas a dar a los aceites usados el destino final que garantice la protección de la salud humana, la conservación del medio ambiente y la preservación de los recursos naturales. Comprende las operaciones de recogida, almacenamiento, tratamiento, recuperación, regeneración y combustión.

El productor es la persona física o jurídica que como titular de la actividad genera aceite usado. También se considera productor a la persona física que por sí o por mandato de otra persona física o jurídica genera aceite usado. El Contratista será responsable de todo el aceite usado generado.

El gestor es la persona física o jurídica autorizada para realizar cualquiera de las actividades de gestión de los aceites usados, sea o no productor de los mismos.

El Contratista está obligado a destinar el aceite usado a una gestión correcta, evitando trasladar la contaminación a los diferentes medios receptores.

Queda prohibido:

- Todo vertido de aceite usado en aguas superficiales, interiores, en aguas subterráneas y en los sistemas de alcantarillado o evacuación de aguas residuales.
- Todo depósito o vertido de aceite usado con efectos nocivos sobre el suelo, así como todo vertido incontrolado de residuos derivados del tratamiento del aceite usado.
- Todo tratamiento de aceite usado que provoque una contaminación atmosférica superior al nivel establecido en la legislación sobre protección del ambiente atmosférico.

El Contratista deberá cumplir las prohibiciones recogidas en el apartado anterior mediante la entrega del citado aceite a un gestor autorizado.

Para el cumplimiento de lo dispuesto en el apartado anterior, el productor deberá:

- Almacenar los aceites usados en condiciones satisfactorias evitando las mezclas con el agua o con otros residuos no oleaginosos.
- Disponer de instalaciones que permitan la conservación de los aceites usados hasta su recogida y gestión, y que sean accesibles a los vehículos encargados de efectuar la recogida.
- Entregar los aceites usados a las personas autorizadas para la recogida, o realizar ellos, con la debida autorización, el transporte hasta el lugar de gestión autorizado.

El Contratista presentara a la Dirección de Obra, el documento de control y seguimiento, que estará firmado por el productor y receptor. El Contratista conservara durante un año copia del documento



correspondiente a cada cesión. El gestor estará obligado a remitir al órgano competente la copia de los documentos relativos a cada cesión, según establece la Orden.

Interrupción de captaciones de agua

Si en el momento de las obras hubiera captaciones de aguas superficiales o subterráneas en servicio, con fines de abastecimiento, el Contratista contactara con los Servicios Municipales responsables de su gestión o con los propietarios particulares para informarles de la fecha de comienzo y de las actuaciones que puedan alterar la calidad del agua, así como de las precauciones instaladas para reducir las afecciones.

Junto con la Dirección de Obra y el promotor se tratará de discutir el tema del abastecimiento con los afectados, buscándose soluciones que impidan el desabastecimiento puntual.

Las posibles reclamaciones e indemnizaciones por alteraciones no previstas o anunciadas en la calidad del agua de los abastecimientos, tanto para consumo urbano o industrial, correrán a cuenta del Contratista.

PROTECCIÓN AL ENTORNO TERRESTRE

Preparación del terreno

La obra se desarrollará dentro de los límites marcados por el jalonamiento del terreno y la línea de expropiación.

La localización exacta de las instalaciones de obra, tales como, parques de maquinaria, almacenes de materiales, aceites y combustibles, etc., y plantas auxiliares, deberá ajustarse a las previstas en el proyecto.

La preparación del terreno consiste en retirar de las zonas previstas para la ubicación de la obra, los árboles, plantas, tocones, maleza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, que estorben, que no sean compatibles con el Proyecto de Construcción o no sean árboles a proteger.

Las operaciones de tala de árboles se llevarán a cabo en el otoño y en el invierno a fin de no interferir con la cría de la fauna salvaje. Esta limitación en el tiempo afecta especialmente a las masas de frondosas autóctonas.

Las operaciones de desbrozado deberán ser efectuadas con las debidas precauciones de seguridad, a fin de evitar daños en las construcciones existentes, propiedades colindantes, vías o servicios públicos y

accidentes de cualquier otro tipo. Cuando los árboles que se derriben puedan ocasionar daños a otros árboles que deben ser conservados o a construcciones colindantes, se trocearán, desde la copa al pie, o se procurará que caigan hacia el centro de la zona de limpieza.

Cuando existan pozos o agujeros en el terreno, su tratamiento será el que fije la Dirección de Obra según el caso mediante la aprobación del plan correspondiente presentado por el Contratista.

Todos los materiales que puedan ser destruidos por el fuego serán quemados o retirados a vertedero de acuerdo con lo que indique el Director de Obra y las normas que sobre el particular existan en cada localidad.

En ningún caso se permitirá utilizar al Contratista caminos de obra no definidos a tal efecto en el Proyecto, y para utilizar los así previstos será necesaria la aprobación de la Dirección de Obra.

Protección a la vegetación

Los árboles y arbustos deben ser protegidos de forma efectiva frente a golpes y compactación del área de extensión de las raíces.

Cuando se abran hoyos o zanjas próximas a plantaciones de arbolado, la excavación no deberá aproximarse al pie mismo más de una distancia igual a cinco veces el diámetro del árbol a la altura normal (1,20 m) y, en cualquier caso esta distancia será siempre superior a 0,50 m.

En aquellos casos que en la excavación resulten alcanzadas raíces de grueso superior a 5 cm éstas deberán cortarse con hacha dejando cortes limpios y lisos, que se pintarán a continuación con cualquier cicatrizante de los existentes en el mercado.

Deberá procurarse que la época de apertura de zanjas y hoyos, próximos al arbolado a proteger, sea la de reposo vegetal (diciembre, enero y febrero).

Cuando en una excavación de cualquier tipo resulten afectadas raíces de arbolado, el retapado deberá hacerse en un plazo no superior a tres días desde la apertura, produciéndose a continuación a su riego.

Se señalarán preventivamente aquellos árboles inmediatos a la zanja que no deban ser talados por no interferir con las obras.



Se evitara:

- ✓ Colocar clavos, clavijas, sirgas, cables o cadenas, etc. En los árboles y arbustos.
- ✓ Encender fuego cerca de árboles y arbustos.
- ✓ Manipular combustibles, aceites y productos químicos en las zonas de raíces.
- ✓ Apilar materiales contra los troncos.
- ✓ Almacenar materiales en la zona de raíces o estacionar maquinaria.
- ✓ Circular con maquinaria fuera de los lugares previstos.
- ✓ Seccionar ramas y raíces importantes si no se cubrieran las heridas con material adecuado.
- ✓ Enterramientos de la base del tronco de árboles.
- ✓ Dejar raíces sin cubrir y sin protección.
- ✓ Realizar revestimientos impermeables en zona de raíces.

Los árboles que queden contiguos a la zanja y cuya persistencia haya sido decidida en el momento del replanteo por no interferir en el desarrollo de las obras, cuyo tronco no se vea afectado pero si parte de su sistema radicular, deben ser protegidos evitando compactación sobre la zona de su base correspondiente al vuelo de la copa o sustituyendo el material por otro permeable.

Si un tronco quedara rodeado por la zanja pero en altura tal que no fuera necesario su sacrificio, en el entorno de este tronco hasta el límite de goteo de las hojas como máximo, se dispondrá material permeable al aire y al agua, poco compacto o se instalara un dispositivo con tablas u otro material que permita dejar libre el tronco de todo relleno no permeable.

Cuando, por los daños ocasionados a un árbol y, por estas causas imputables al Contratista resultase éste muerto, la entidad contratante a efectos de indemnización y sin perjuicio de la sanción que corresponda, valorara el árbol siniestrado en todo o parte, según las normas dictadas por ICONA en su “Boletín de la Estación Central de Ecología”, Vol. IV. Nº 7.

El importe de los árboles dañados o mutilados, que sean tasados según este criterio, se entenderá de abono por parte del Contratista.

Las heridas producidas por la poda o por movimientos de la maquinaria, u otras causas, deben ser cubiertas por un mastic antiséptico, con la doble finalidad de evitar la penetración de agua y la consiguiente pudrición y de impedir la infección.

Se cuidara de que no quede bajo el mastic ninguna porción de tejido no sano y de que el corte sea limpio y se evitara usar mastic cicatrizante junto a injertos no consolidados.

Protección a la atmósfera

El Contratista preverá las operaciones de limpieza y los riegos necesarios para que el viento o el paso de vehículos de obra levanten y arrastren a la atmósfera la menor cantidad posible de partículas, en las inmediaciones de lugares habitados o en las carreteras o viales de tránsito rodado.

El riego será más frecuente en las áreas desprovistas de vegetación como consecuencia del desbroce, en especial en los sustratos que, por su fina granulometría, sean más susceptibles de producir polvo, y especialmente en las épocas en que se combinen altas temperaturas, pocas precipitaciones y fuertes vientos.

El material de granulometría fina transportado en bañeras o volquetes debela ser convenientemente cubierto.

Protección al Patrimonio

La Dirección de Obra o, en su caso el Contratista y antes de comenzar las obras contactaran para visar del comienzo de la actividad a la instancia administrativa responsable del Patrimonio por si quisiera hacer prospecciones previas.

Las sanciones y actuaciones de restauración por daños no previstos ni evitados correrán a cargo del Contratista.

Cuando se produzcan hallazgos de restos históricos de cualquier tipo, deberán interrumpirse las obras y comunicarlos al Director de Obra, no debiendo reanudar la obra sin previa autorización, cumpliendo lo establecido en la normativa del Patrimonio Histórico Artístico.



ANEJO N° 22 – GESTION DE RESIDUOS



Índice

1	INTRODUCCIÓN	3
2	ESTIMACION DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCION Y DEMOLICION.....	3
3	MEDIDAS PARA LA PREVENCION DE LOS RESIDUOS	4
4	OPERACIONES DE REUTILIZACION, VALORACION O ELIMINACION DE LOS RCD....	5
5	VALORACION DEL COSTE PREVISTO DE GESTION DE RESIDUOS.....	5



1 INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene por objeto dar cumplimiento al RD 105/2008, de 1 de febrero, por lo que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

El presente anejo contiene las exigencias establecidas en el RD 105/2008:

- Estimación de los residuos de construcción y demolición (RCD) generados, expresados en m³ y t.
- Medidas para la prevención de residuos en la obra.
- Operaciones de reutilización, valoración o eliminación de los RCD.
- Medidas para la separación de los residuos de la obra.
- Prescripciones del pliego de preinscripciones técnicas particulares del proyecto.
- Valoración del coste previsto de la gestión de residuos

2 ESTIMACION DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCION Y DEMOLICION

El principal foco de generación de residuos en la obra que nos ocupa es la demolición del dique y pavimentos existentes. La cuantificación de los volúmenes de éstos se ha realizado con un grado de precisión suficiente, lo que resulta más difícil es la cuantificación de los residuos que se generan durante la construcción del nuevo puerto, así pues ante la falta de información precisa sobre la generación de residuos de la construcción , se ha recurrido a estudios del ITEC (instituto Tecnológico de Cataluña) y de la Comunidad de Madrid, siendo estimaciones en sentido estricto .Estos estudios están orientados a obras de edificación, se decide eliminar el porcentaje residuos tipo ladrillo y cerámico dado que no existen en el proyecto.

Dado el carácter de la obra, los principales residuos que se generarán son los siguientes:

TIERRAS:

- Tierras procedentes de la excavación.

NATURALEZA PÉTREA:

- Tierras procedentes de la excavación.
- Hormigón, procedente de la demolición de estructuras y muros.
Tierras procedentes de la excavación.
- Baldosas y otros cerámicos.

NATURALEZA NO PÉTREA:

- Asfalto, procedente de la demolición de las capas de aglomerado actuales y de los trabajos de nuevo aglomerado.
- Madera, procedente de encofrados.
- Metales.
- Papel.
- Plástico.

POTENCIALMENTE PELIGROSOS Y OTROS.

- Basura.

La medición de tierras puede ser estimada con cierta exactitud a partir de las mediciones extraídas del presupuesto, al igual que los residuos de la demolición. Los restantes residuos tienen una medición aproximada que se estima aplicando un porcentaje del residuo total a cada uno de los residuos; el residuo total se estima a partir de un porcentaje de la superficie de la obra.

Construcción Superficie Tierra = Area de Tierras + Area Dique + Area Contradique

17958,51 + 11,5*126,42 + 7,6*333,10 = 21.943,90

S	V	d	Tn
M² superficie de la obra	M³ volumen residuos(S x 0,2)	densidad tipo entre 1,5 y 0,5 tn/m³	Toneladas de residuo (V x d)
Construc.Superf.tierra: 21.943,90	4.388,78	1,300	5705,414



En esta estimación del volumen de residuos no se tienen en cuenta las tierras llevadas a vertedero, que se valoran aparte, ni los residuos de la demolición.

De esa manera se obtienen las siguientes estimaciones.

Estimación de cantidades de RCD	% en peso (según Cmdad Madrid, Plan Nacional de RCDs)	Tn Cada tipo de RCD (Tn tot x %)	V m³ volumen de cada tipo de residuo (Tn / d)
RCD: Naturaleza no pétreo			
Madera (LER: 17 02 01)	0,04	228,217	
Metales (LER: 17 04)	0,025	142,635	
Papel (LER: 20 01 01)	0,003	17,116	
Plástico (LER: 17 02 03)	0,015	85,581	
Total estimación (tn)	0,083	<u>473,549</u>	
RCD: Naturaleza pétreo			
Arena, grava y otros áridos (LER: 01 04 08 y 01 04 09)	0,04	228,217	
Hormigón (LER: 17 01 01)	0,12	684,650	
Piedra (LER: 17 09 04)	0,05	285,271	
Total estimación (tn)	0,21	<u>1198,137</u>	

RCD: Potencialmente Peligrosos y otros			
Basura (LER: 20 02 01 y 20 03 01)	0,07	399,379	
Pot. Peligrosos y otros (LER: iv)	0,04	228,217	
Total estimación (tn)	0,11	<u>627,596</u>	

3 MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE LOS RESIDUOS

Se proponen las siguientes medidas:

- Estudio de racionalización y planificación de compra y almacenamiento de materiales.
- Realización de demolición selectiva.
- Se utilizarán materiales “no peligrosos” .
- Se utilizarán materiales con “certificados ambientales” (Ej. Tarimas o tablas de encofrado con sello PEFC o FSC).
- Se reducirán los residuos de envases mediante prácticas como solicitud de materiales con envases retornables al proveedor o reutilización de envases contaminados o recepción de materiales con elementos de gran volumen o a granel normalmente servidos con envases.



4 OPERACIONES DE REUTILIZACION, VALORACION O ELIMINACION DE LOS RCD

El destino para los residuos no reutilizables ni valorables “in situ” es el siguiente:

RCD: Naturaleza no pétreo	Tratamiento	Destino
Madera	Reciclado	Gestor autorizado de Residuos No Peligrosos
Metales: cobre, bronce, latón, hierro, acero,..., mezclados o sin mezclar	Reciclado	Gestor autorizado de RNPs
Papel, plástico, vidrio	Reciclado	Gestor autorizado de RNPs
RCD: Naturaleza pétreo		
Residuos de arena, arcilla, hormigón,...	Reciclado	Planta de Reciclaje RCD
RCDs mezclados distintos de los códigos 17 091 01, 02 y 03	Reciclado	Planta de Reciclaje RCD
RCD: Potencialmente peligrosos y otros		
Aceites usados (minerales no clorados de motor...)	Tratamiento/Depósito	
Tubos fluorescentes	Tratamiento/Depósito	
Pilas alcalinas, salinas y pilas botón	Tratamiento/Depósito	
Envases vacíos de plástico o metal contaminados	Tratamiento/Depósito	
Sobrantes de pintura. Barnices, disolventes,...	Tratamiento/Depósito	
Baterías de plomo	Tratamiento/Depósito	

5 VALORACION DEL COSTE PREVISTO DE GESTION DE RESIDUOS

La valoración del coste para la gestión de residuos previstos durante la ejecución de la obra asciende a la cifra en el PEM que a continuación se detalla.

Tipo de RCD	Estimación RCD en T	Coste gestión en €/T	Importe €
NO PÉTREOS	473,549	5,00	2.367,75 €
PÉTREOS	1198,137	5,00	5.990,68 €
POTENCIALMENTE PELIGROSOS Y OTROS	627,596	8,00	5.020,76 €
TOTAL			<u>13.379,20 €</u>



ANEJO N° 23 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



Índice

1	MEMORIA	3
1.1	Descripción de las Actuaciones.....	3
1.2	Presupuesto, plazo de ejecución y mano de obra	3
1.3	Análisis de riesgos	3
1.4	Medidas de prevención de riesgos.....	4
1.4.1	Normas Básicas de Seguridad	4
1.4.2	Protecciones individuales.....	4
1.4.3	Protecciones colectivas	5
1.4.4	Medidas de protección general.....	5
1.4.5	Prevención de daños a terceros	6
1.5	Instalaciones de bienestar e higiene.....	6
1.6	Formación, medicina preventiva y primeros auxilios.....	6
2	PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES	7
2.1	Disposiciones legales de aplicación.....	7
2.1.1	De carácter general	7
2.1.2	De carácter específico	7
2.2	Condiciones de los medios a adoptar.....	7
2.2.1	Protecciones personales	7
2.2.2	Protecciones colectivas	8
2.3	Servicios de prevención	8
2.3.1	Servicio técnico de seguridad y salud.....	8
2.3.2	Comité de seguridad y salud. Vigilante de seguridad	8
2.4	Instalaciones de higiene y bienestar	8
2.5	Plan de seguridad.....	9
2.6	Libro de incidencias.....	9
3	presupuesto	10
3.1	Presupuesto	10
4	planos	10



1 MEMORIA

La obra objeto del Proyecto es la construcción de un Puerto Deportivo en la localidad Cántabra de Noja.

1.1 Descripción de las Actuaciones

Esta Alternativa propone una solución en la que se intenta definir un nuevo espacio portuario de modo que quede apartado de otras funciones urbanísticas.

Los atraques se ordenan en una única lámina de agua. Éste área constituye un espacio suficiente para realizar una adecuada distribución de embarcaciones por esloras. La dársena deportiva tendrá 350 atraques ordenados mediante pantalanés y fingers.

Los distintos espacios en que se divide el área terrestre constituyen conjuntos claramente diferenciados que proporcionan al puerto un marcado carácter de funcionalidad.

Los accesos a las diferentes áreas generadas están totalmente separados: área técnica, capitanía, combustible y recepción, y zona de ocio y comercios. Esto redundará en una mayor comodidad para los usuarios de las citadas zonas.

Teniendo en cuenta que el dique no alberga ningún elemento de servicio para el puerto, esta estructura ha sido dimensionada para que sea rebasada una vez cada 50 años. La utilización de un espaldón, que permite distribuir la altura del run-up, así como la utilización de escollera colocada y rematada con una capa de hormigón, permiten disminuir sus dimensiones. El dique constituirá un paseo peatonal.

El dique de abrigo se sitúa sobre una zona rocosa que habrá que dragar en algún lugar para facilitar el emplazamiento del puerto.

Las actuaciones necesarias para el correcto desarrollo de la obra proyectada son:

- Actuaciones previas de señalización, cerramientos, asentamiento de equipos y barracones.
- Dragado y excavación de material rocoso.
- Construcción de un dique en talud con bloques de hormigón y escollera.

1.2 Presupuesto, plazo de ejecución y mano de obra

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material a la cantidad de CIENTO NOVENTA Y SEIS MIL EUROS (196.000,00 €).

El plazo de ejecución de las obras definidas en el presente Proyecto previsto desde su inicio hasta su finalización completa es de veinticinco meses.

El personal previsto para la realización de la obra contempla un número máximo de cuarenta y cinco personas afiliadas.

1.3 Análisis de riesgos

En la realización de la obra se efectuarán trabajos de excavación a fin de remover rocas, gravas, arena y zona cementada, para lo que se emplearán: retroexcavadora, martillo rompedor y pala cargadora.

Las operaciones de transporte y vertido constituyen una parte fundamental de la obra, dado el volumen de material a mover. El transporte se realizará mediante camiones basculantes y para el vertido y colocación del material retroexcavadora, gánguil automóvil, grúa automóvil y excavadora de cuchara de empuje.

Los riesgos más frecuentes durante la etapa constructiva son:

- ✓ Movimiento de tierras, transportes y vertidos.
- ✓ Atropellos y aplastamiento del personal por:
 - Inicio brusco de las maniobras.
 - Falta de señalización en las zonas de trabajo.
 - Ausencia de resguardo de los elementos móviles en máquinas.
 - Permanencia indebida en la zona de acción de las máquinas
 - Inestabilidad de acopios, deslizamientos.
 - Contaminación por exceso de polvo.
- ✓ Construcción del dique.
 - Caídas de personal por ausencia de protecciones: caídas de altura desde la plataforma de trabajo, caídas al mar.
 - Desplazamientos no deseados de maquinaria por falta de aseguramiento.



- ✓ Manejo de maquinaria y herramientas.

Además de la maquinaria anteriormente citada, es necesario el empleo de: taladro, martillo, disco radial, vibrador, sierra circular. Los riesgos de accidentes más frecuentes se derivan de:

- ✓ Vuelcos de la maquinaria.
- ✓ Caídas de material desde la cuchara.
- ✓ Salpicaduras y proyecciones.
- ✓ Atropellos y colisiones en maniobras de marcha atrás o giros con elementos fijos u otros vehículos.
- ✓ Desprendimientos de materiales por fallos mecánicos (rotura de cables o enganches, etc.).
- ✓ Descargas eléctricas, quemaduras, cortes en extremidades superiores, afecciones oculares.

1.4 Medidas de prevención de riesgos

1.4.1 Normas Básicas de Seguridad

- ✓ Señalización tanto acústica como luminosa en la maquinaria.
- ✓ Revisión periódica de la maquinaria. incluyendo cables, sistemas hidráulicos, mandos, etc.
- ✓ Las maniobras realizadas dentro del recinto de la obra se efectuarán sin brusquedades, anunciándolas con antelación, auxiliándose del personal de obra si fuera preciso.
- ✓ La velocidad de circulación debe estar en consonancia con la carga transportada, las condiciones del terreno y la visibilidad.
- ✓ Se respetará en todo momento la señalización de la obra.
- ✓ Conducción y manejo de la maquinaria únicamente por personal cualificado y autorizado.
- ✓ No se realizarán nunca trabajos de mantenimiento con la máquina funcionando.
- ✓ Asegurar la estabilidad y correcto funcionamiento de máquinas y herramientas antes de iniciar el trabajo.

1.4.2 Protecciones individuales

PROTECCIÓN DE LA CABEZA:

- ✓ Casco de seguridad homologado obligatorio tanto para el personal de la obra como para visitantes.
- ✓ Gafas homologadas de protección contra impactos y anti polvo.
- ✓ Mascarillas anti polvo.
- ✓ Protectores acústicos homologados y tapones reductores de ruido.
- ✓ Pantallas protectoras que cubran frente, cara y cuello, provistas de doble vidrio de protección ocular con marco abatible.

PROTECCION DEL CUERPO:

- ✓ Cinturones de seguridad, cuya clase se adaptará a los riesgos específicos de cada trabajo.
- ✓ Calzado de seguridad: antideslizante y con puntera reforzada.
- ✓ Botas de agua.
- ✓ Monos de trabajo.
- ✓ Trajes impermeables.
- ✓ Chalecos salvavidas.
- ✓ Guantes o manoplas de uso general.
- ✓ Guantes de cuero y anti corte.
- ✓ Guantes dieléctricos. Chalecos reflectantes.

EQUIPOS DE BUCEO:

Las operaciones de buceo deben ser realizadas por personal cualificado, que haya superado el reconocimiento médico llevado a cabo por la Dirección General de la Marina Mercante, a través del Instituto Social de la Marina.

Las medidas de protección individual que deben observarse son:

- ✓ No exceder el número de horas de inmersión recomendadas.
- ✓ Traje de buceo con manoplas y esarpines.



- ✓ Tanques de respiración autónomos.
- ✓ Cuerda-guía, código de señales y sistemas de comunicación entre el buzo y los operarios en tierra o barca.

1.4.3 Protecciones colectivas

MOVIMIENTO DE TIERRAS, TRANSPORTES Y VERTIDOS:

- ✓ Avisador acústico y luminoso de marcha atrás de las máquinas.
- ✓ Señalización acústica previa en maniobras bruscas.
- ✓ Vallas de contención en bordes de vaciado.
- ✓ Cintas de balizamiento reflectantes para cortar zonas de trabajo.
- ✓ Escaleras fijas para el acceso de personal.
- ✓ Operaciones con maquinaria dirigidas por una persona capacitada previo establecimiento de un plan de acción y de un código de señales entre conductores y operario director.
- ✓ Para la descarga de materiales en una zanja se dispondrán topes (tablones tacos de madera, etc.), para facilitar la aproximación de los camiones y garantizar una distancia de 1 m.

CONSTRUCCION DEL DIQUE:

- ✓ No autorizada (prohibición terminante) la presencia de personal en la zona donde existan cargas suspendidas.
- ✓ Señalización adecuada del área de trabajo.
- ✓ Instalación de redes y vallas de limitación y protección.

MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:

- ✓ Toda la maquinaria debe ir provista de extintor contra incendios.
- ✓ Todas las herramientas eléctricas deben ir dotadas de doble aislamiento de seguridad.
- ✓ Las herramientas deben revisarse periódicamente con el fin de asegurar las instrucciones de conservación del fabricante.

1.4.4 Medidas de protección general

SEÑALIZACION:

Los criterios a seguir en la señalización de los distintos tajos y viales es la siguiente:

1. La señalización es complementaria de las protecciones personales y colectivas, por lo que no exime de la utilización y colocación de los mismos.
2. Las señales deben colocarse de tal forma que deben dejar claramente avisado el riesgo, de forma que dé tiempo a tomar las precauciones oportunas.
3. La colocación de señales requiere una continuada actuación, de forma que la señalización debe colocarse o retirarse según aparezcan o desaparezcan los riesgos.

SEÑALIZACIÓN VIAL:

- ✓ Señales de STOP en las zonas de salida de vehículos.
- ✓ Obligatorio el uso de casco, cinturón de seguridad, gafas o pantalla protectora, protectores auditivos, botas y guantes.
- ✓ Riesgo eléctrico, caída de objetos, maquinaria pesada en movimiento, cargas suspendidas, incendio y explosiones.
- ✓ Señales informativas de localización de botiquín y extintores. Cinta de balizamiento, vallas de desvío de tráfico.

SEÑALIZACIÓN MARÍTIMA:

La señalización marítima consistirá principalmente en:

- ✓ Balizas luminosas intermitentes en puntos de corte de tráfico marítimo.
- ✓ Boyas flotantes de señalización con luz, orinque y muerto.
- ✓ Boyas de plástico con cabo muerto con luz.



INSTALACIÓN ELÉCTRICA:

- ✓ En horas de trabajo con luz insuficiente se debe recurrir a iluminación artificial, para garantizar buena visibilidad en los tajos, así como en los caminos de acceso y comunicaciones.
- ✓ Conductor de protección y pica o placa de puesta a tierra.
- ✓ Interruptores diferenciales de 30 mA de sensibilidad para alumbrado y 300 mA para fuerza.

1.4.5 Prevención de daños a terceros

Al estar la obra localizada en un medio urbano, no se prevén casi riesgos. No obstante, resulta aconsejable la realización del Proyecto fuera de la temporada estival. En cualquier caso, la existencia de viviendas y casas en las inmediaciones de la obra y en sus accesos, lleva a contemplar lo siguiente:

Durante el desarrollo de la obra se preverá la instalación de vallas de contención de peatones, ancladas entre sí, así como elementos de balizamiento para desvío del tráfico, señalizándose convenientemente la presencia de la obra de día y de noche.

De igual forma se colocarán señales de peligro, de riesgo por obras, y de prohibición de acceso a toda persona ajena a la obra, colocándose además los cerramientos necesarios. Además se instalará un Servicio de vigilancia en horas nocturnas.

1.5 Instalaciones de bienestar e higiene

Considerando el número previsto de trabajadores es necesaria la instalación de tres módulos compuestos por vestuario y aseos, con capacidad de 10 personas cada uno.

1.6 Formación, medicina preventiva y primeros auxilios

FORMACIÓN

Todo el personal debe recibir, al ingresar en obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que de ellos se derivan, junto con las medidas de seguridad que deben observar.

Asimismo, eligiendo al personal más cualificado, se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios.

MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

Botiquín:

Se dispondrá de un botiquín que contenga el material especificado en el Decreto de Seguridad y Salud en el Trabajo. El botiquín debe ser revisado mensualmente, asimismo debe reponerse inmediatamente el material consumido.

ASISTENCIA A ACCIDENTADOS

Se informará al personal de obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutuas, Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.), donde trasladar a los accidentados. Debe disponerse en un sitio bien visible de la obra un cartel informativo con los teléfonos y direcciones de los centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc. con el fin de garantizar un rápido traslado de los posibles accidentados a los centros de asistencia.

RECONOCIMIENTO MÉDICO

Todo el personal de la obra deberá someterse a un reconocimiento médico obligatorio antes de su incorporación a la misma.



2 PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

Serán de obligado cumplimiento las disposiciones legales contenidas en las siguientes normativas:

2.1 Disposiciones legales de aplicación

2.1.1 De carácter general

- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (Orden Ministerial de 9 de Marzo de 1971).
- Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica (Orden Ministerial de 28 de Agosto de 1970, modificada O.M. de 27 de Julio de 1973).
- Estatuto de los Trabajadores (Ley de 10 de Marzo de 1980).
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.

2.1.2 De carácter específico

RIESGOS ELÉCTRICOS

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Orden Ministerial de 20 de Septiembre de 1977).

PROTECCIÓN PERSONAL

- Homologación de medios de protección personal de los trabajadores (Orden Ministerial de 17 de Mayo de 1973).
- Normas Técnicas Reglamentarias MT, sobre homologación de prendas y equipos.

MAQUINARIA

- Instrucciones Técnicas Complementarias (I.T.C.).
- Reglamento de Seguridad de las Máquinas (Real Decreto de 26 de Mayo de 1986, modificado por R.D 83/91 de 24 de Mayo).
- Reglamento de aparatos elevadores para obras (Orden Ministerial de 23 de Mayo de 1977).

SEÑALIZACIÓN INTERIOR DE OBRA

- Norma sobre Señalización de Seguridad en Centros y locales de Trabajo (Real Decreto de 9 de Mayo de 1986).

TRABAJOS SUBMARINOS

- Norma sobre Actividades Subacuáticas (Decreto de 25 de Septiembre de 1969).

Además es necesario destacar la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en los Proyectos de Edificación y Obras Públicas, según Real Decreto 1627/1997. En función de dicho Decreto, el Contratista está obligado a presentar, antes del inicio de las obras, un Plan de Seguridad, que deberá ser aprobado por el "Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la Obra".

2.2 Condiciones de los medios a adoptar

- Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un periodo de vida útil, desechándose a su término.
- Cuando por circunstancias de trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, debe reponerse independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.
- Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite o superior al uso para el que fue diseñado, será desechado y repuesto al momento.
- Deben reponerse también aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las recomendadas por el fabricante.
- Finalmente, el uso de una prenda o equipo de protección nunca debe suponer un riesgo en sí mismo.

2.2.1 Protecciones personales

Todos los elementos de protección personal deben ajustarse a las Normas de Homologación del Ministerio de Trabajo (O.M. 17/05/74 y B.O.E.29/05/74).

En los casos en los que no exista Norma de Homologación Oficial la calidad de los elementos de protección debe adecuarse a sus prestaciones.



2.2.2 Protecciones colectivas

VALLAS AUTÓNOMAS DE LIMITACIÓN Y PROTECCIÓN

Deben tener un mínimo de 90 cm de altura, y estar construidas a base de tubos metálicos. Asimismo deben disponer de patas para mantener la verticalidad.

TOPE DE DESPLAZAMIENTO DE VEHÍCULOS

Pueden realizarse con un par de tabloncillos empujados al terreno por medio de redondos hincados en el mismo, o de otra forma igualmente eficaz.

REDES Y MALLAZOS DE CIERRE PROVISIONAL CON HUECOS

Estarán contruidos de poliamida. Sus características generales serán tales que cumplan, con garantía, la función protectora para la que están previstas.

CABLES DE SUJECCIÓN DEL CINTURÓN DE SEGURIDAD. ANCLAJES Y SOPORTES

Deben tener la resistencia suficiente para poder soportar los esfuerzos a los que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

EXTINTORES

Serán adecuados, en agente extintor y tamaño, al tipo de incendio previsible; en el caso de las obras necesarias para la realización del presente Proyecto pueden ser de polvo polivalente. Deben ser revisados periódicamente, como máximo cada seis meses.

2.3 Servicios de prevención

2.3.1 Servicio técnico de seguridad y salud

Entre el personal de la Obra debe encontrarse un Técnico en Seguridad y Salud en régimen compartido cuya misión es la prevención de los riesgos que puedan presentarse durante la ejecución de los trabajos, así como asesorar a la Dirección de Obra sobre las medidas de seguridad a adoptar.

Asimismo, investigará el origen y las causas de los accidentes ocurridos, a fin de modificar las condiciones que los produjeron y evitar su repetición.

La obra también dispondrá de una Brigada de Seguridad, formada por un oficial y un peón, para instalación, mantenimiento y reparación de protecciones.

2.3.2 Comité de seguridad y salud. Vigilante de seguridad

El Comité de Seguridad y Salud se constituye cuando el número de trabajadores supere el previsto en la Ordenanza Laboral de la Construcción o cuando lo disponga el Convenio Colectivo de la Construcción. Este Comité en el que estarán representados los trabajadores, la Dirección de Empresa y los Técnicos en Seguridad y Salud, tiene como cometido comprobar el correcto cumplimiento de las medidas adoptadas por la Dirección de Obra en materia de Seguridad y Salud, y proponer la adopción de nuevas medidas con objeto de evitar los posibles daños que puedan surgir en la realización de las obras.

En aquellas empresas en las que no sea obligatoria la constitución del Comité de Seguridad y Salud, será preceptiva la existencia de un Vigilante de Seguridad que desempeñe sus funciones. Esta figura recaerá sobre el Técnico en Seguridad y Salud, o en su defecto, sobre el trabajador más cualificado en estos aspectos.

2.4 Instalaciones de higiene y bienestar

Considerando el número previsto de trabajadores es necesaria la instalación de dos módulos compuestos por vestuario y aseos, con capacidad de 10 personas cada uno.

VESTUARIOS

Para cubrir las necesidades de la plantilla de operarios se dispondrá de un espacio de, al menos, 2 m² por persona provisto de los siguientes elementos:

- ✓ Taquilla con cerradura para cada trabajador.
- ✓ Asientos e iluminación.

SERVICIOS

Se dispondrá de un local de 2 m² por persona con los siguientes elementos:

- ✓ Dos retretes con inodoro en cabina individual de 1,2 x 1,2 x 2,3 m.
- ✓ Tres lavabos con espejo y jabón.
- ✓ Dos duchas individuales de agua fría y caliente.
- ✓ Perchas.
- ✓ Calefacción.

2.5 Plan de seguridad

Antes del inicio de la obras el Contratista está obligado a presentar un Plan de Seguridad, que debe ser aprobado por la Dirección de Obra. El objetivo del Plan de Seguridad es desarrollar las disposiciones contempladas en el presente Estudio, de acuerdo con los medios y recursos disponibles y de acuerdo con la planificación de la obra. En este Plan podrán plantearse medidas alternativas a las del Estudio de Seguridad y Salud, pero no podrá hacerse variación alguna en el Presupuesto. El Plan de Seguridad puede ser modificado durante la ejecución de las obras, pero deberá ser objeto de una nueva aprobación.

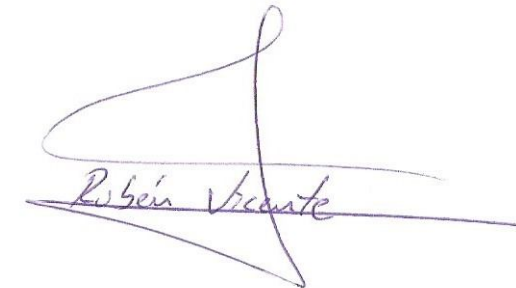
2.6 Libro de incidencias

En todas las obras deberá existir un Libro de Incidencias, proporcionado por el Colegio Profesional que haya visado el Proyecto, o por la Oficina de Supervisión de Proyectos. Este libro, que constará de hojas por duplicado, deberá permanecer siempre en la obra, estará en poder del Coordinador y podrán tener acceso y realizar anotaciones en él la dirección facultativa, los contratistas y subcontratistas, los trabajadores autónomos y las personas u órganos con responsabilidades en materia de seguridad en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de las Administraciones Públicas competentes.

Efectuada una anotación en el Libro de Incidencias, el Coordinador está obligado a remitir, en el plazo de 24 horas, una copia a la Inspección de Trabajo, al contratista y a los representantes de los trabajadores.

Octubre de 2020.

El autor del proyecto



Rubén Vicente Algorri

**3 PRESUPUESTO****4 PLANOS****3.1 Presupuesto**

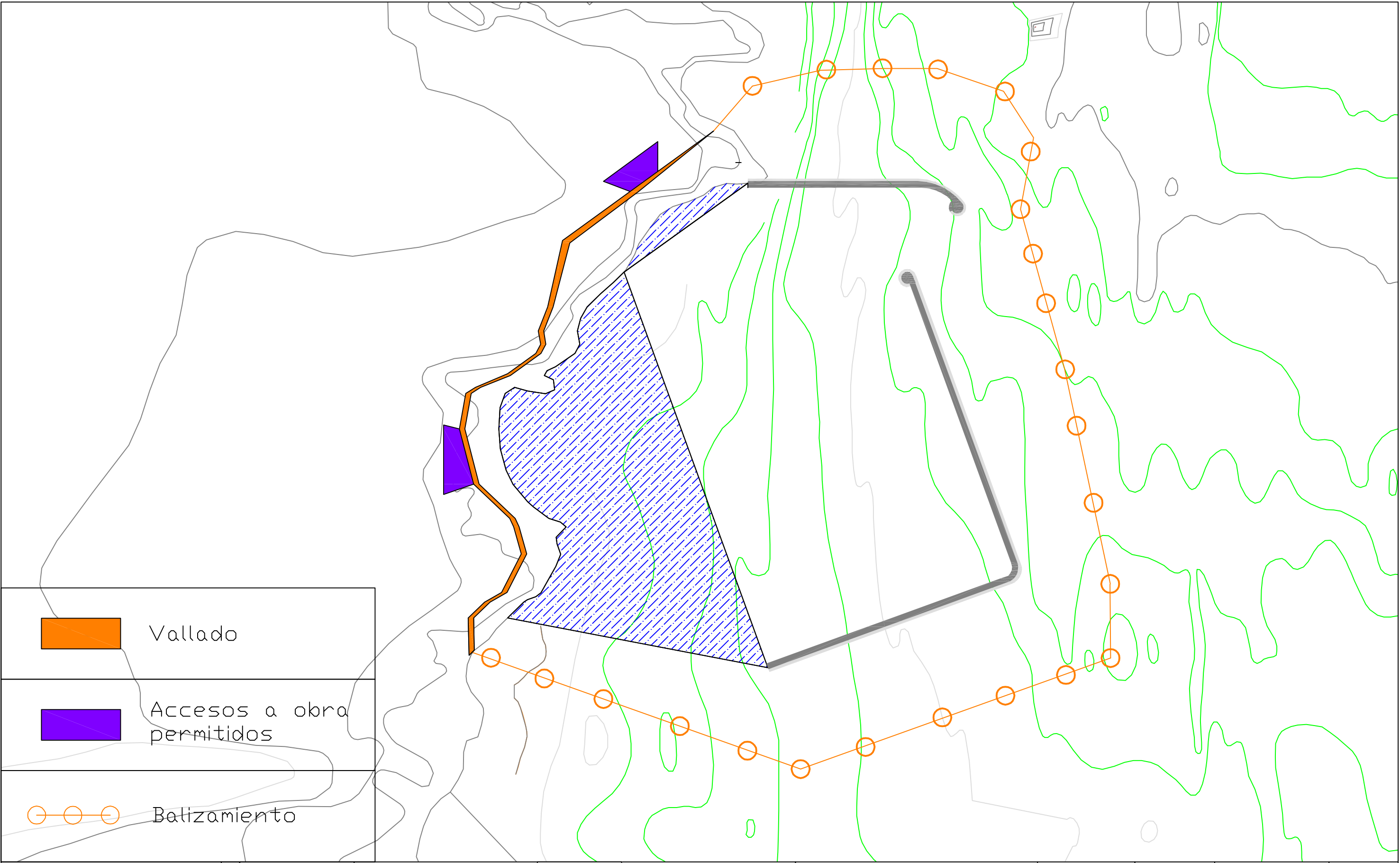
Total Protecciones Individuales	57.530,71 €
Total Protecciones Colectivas	23.382,58 €
Total Protecciones Eléctricas	28.983,78 €
Total Extinción de Incendios	3.800,00 €
Total Señalización y Balizamiento	2.553,53 €
Total Mano de Obra Prevención	2.849,00 €
Total Instalaciones	13.453,86 €
Total Vigilancia de la Salud	4.900,95 €
Total Formación y Reuniones	558,77 €
Total Varios	57.986,82 €
Total	196.000,00 €


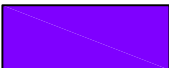

El Presupuesto de Ejecución Material para Seguridad y Salud de este Proyecto, asciende a CIENTO NOVENTA Y SEIS MIL EUROS




Octubre de 2020.

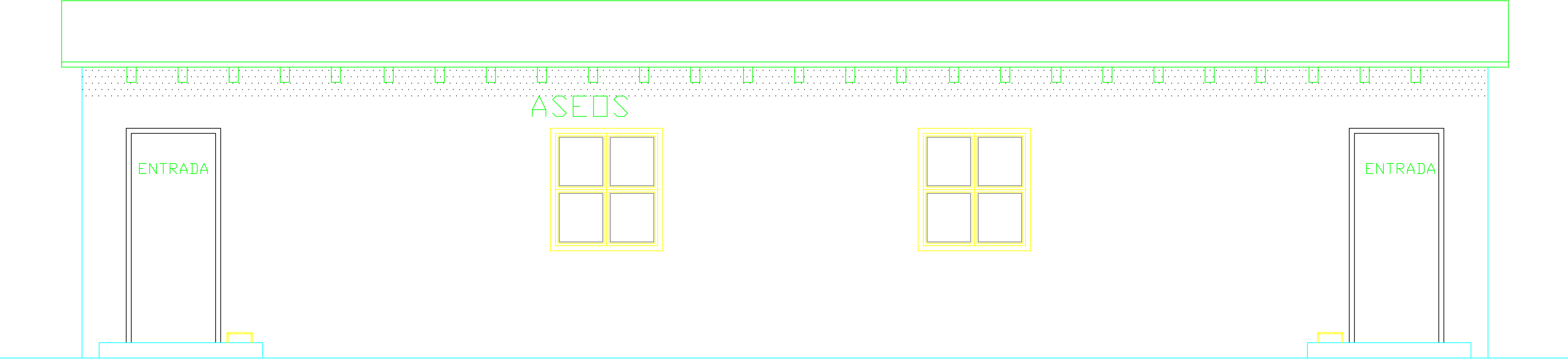
El autor del proyecto

Rubén Vicente Algorri

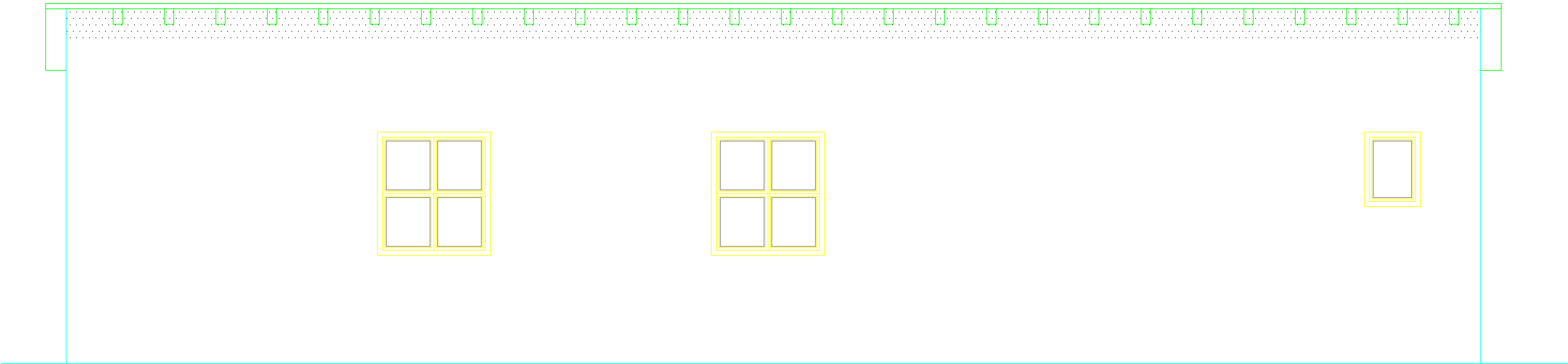


	Vallado
	Accesos a obra permitidos
	Balizamiento

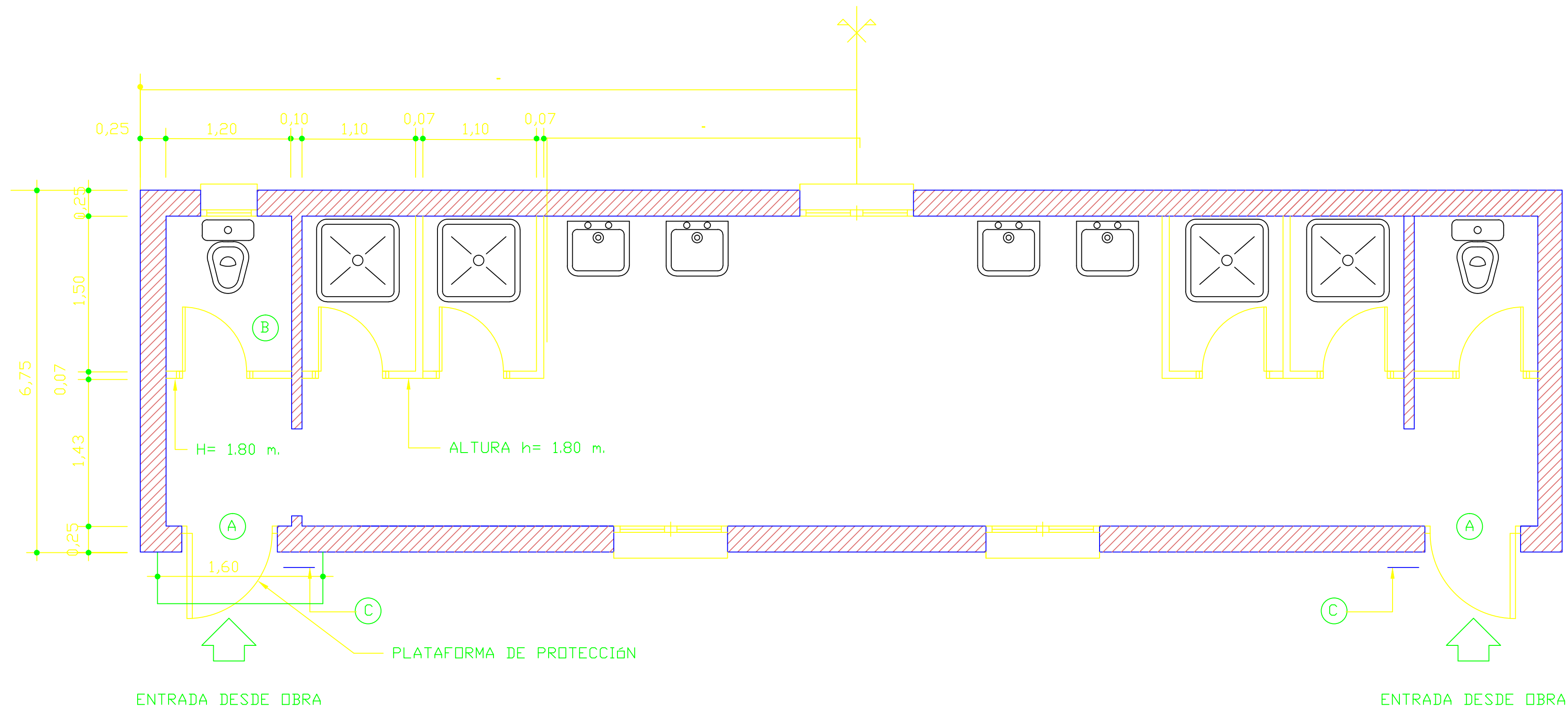
 ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	ÁREA DE PROYECTOS PROYECTO FIN DE GRADO	AUTOR DEL PROYECTO: RUBEN VICENTE ALGORRI	 ESCALA: 1:2.000 ORIGINAL A-3	 0 20 40 GRÁFICA (m.)	TÍTULO DEL PROYECTO PUERTO DEPORTIVO DE NOJA	AYUNTAMIENTO NOJA	PLANO	TÍTULO DEL PLANO VALLADO, BALIZAMIENTO, PUNTO DE ACCESO	FECHA OCT 2020
	PROYECTO					PROVINCIA CANTABRIA	HOJA 1 DE 1		



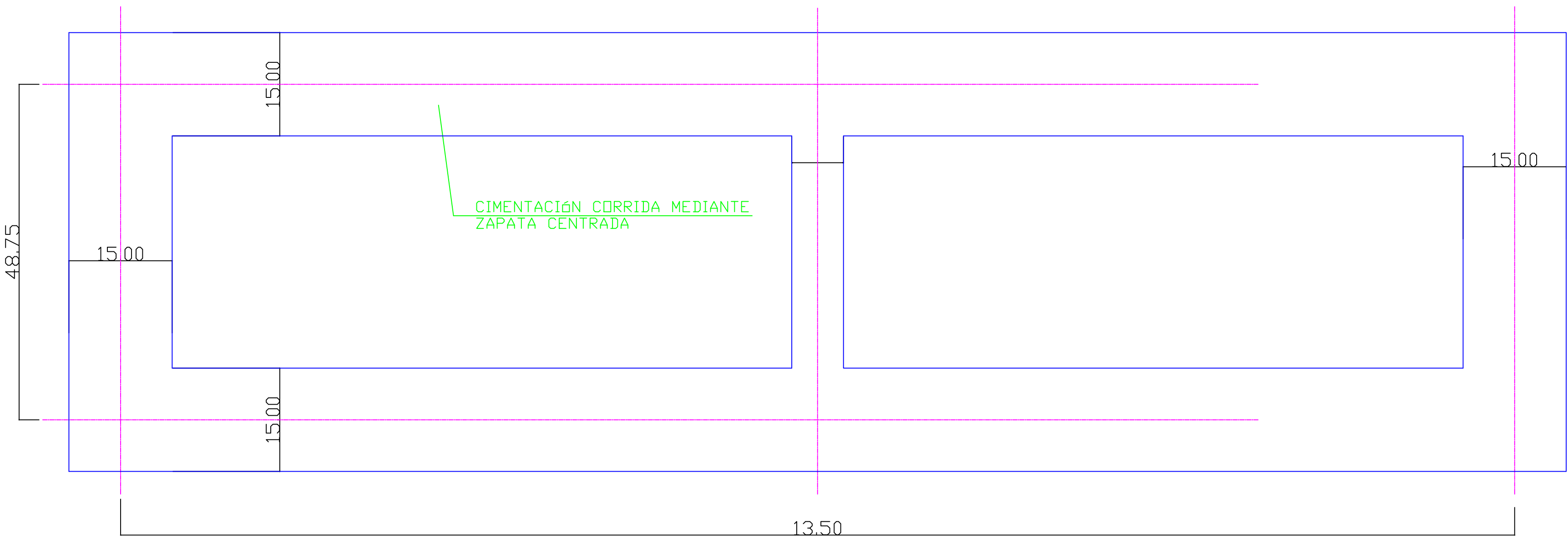
ALZADO FRONTAL



ALZADO POSTERIOR



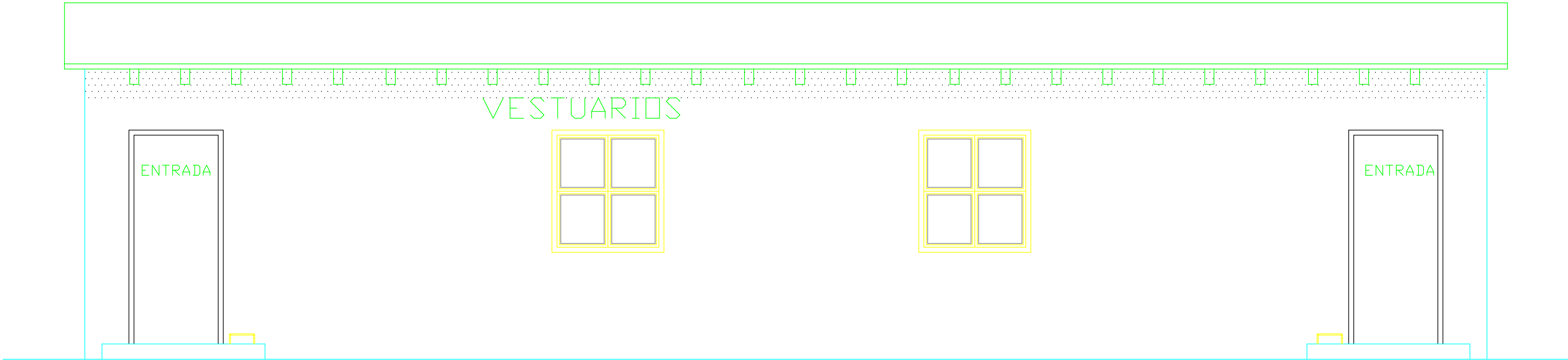
PLANTA GENERAL ACOTADA



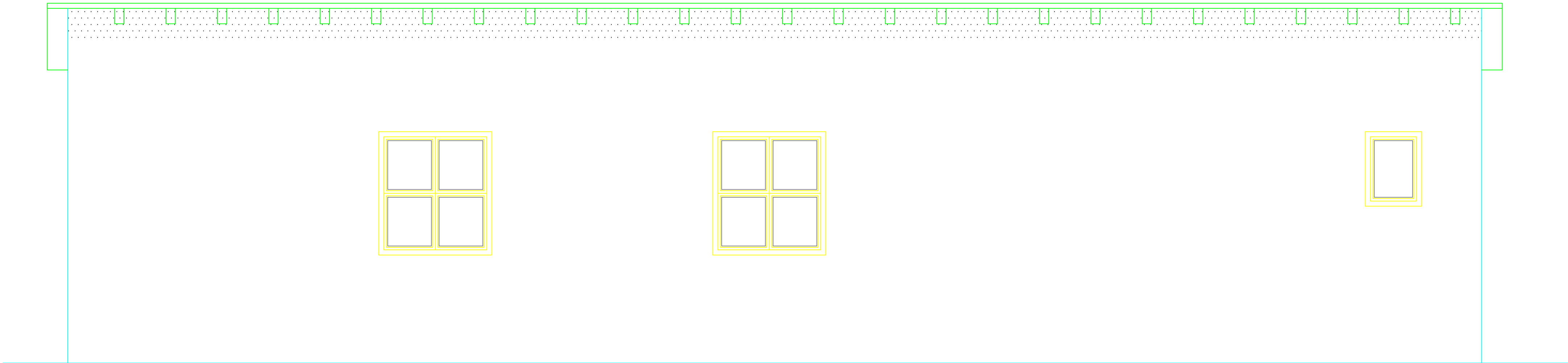
PLANTA DE CIMENTACIÓN

LEYENDA

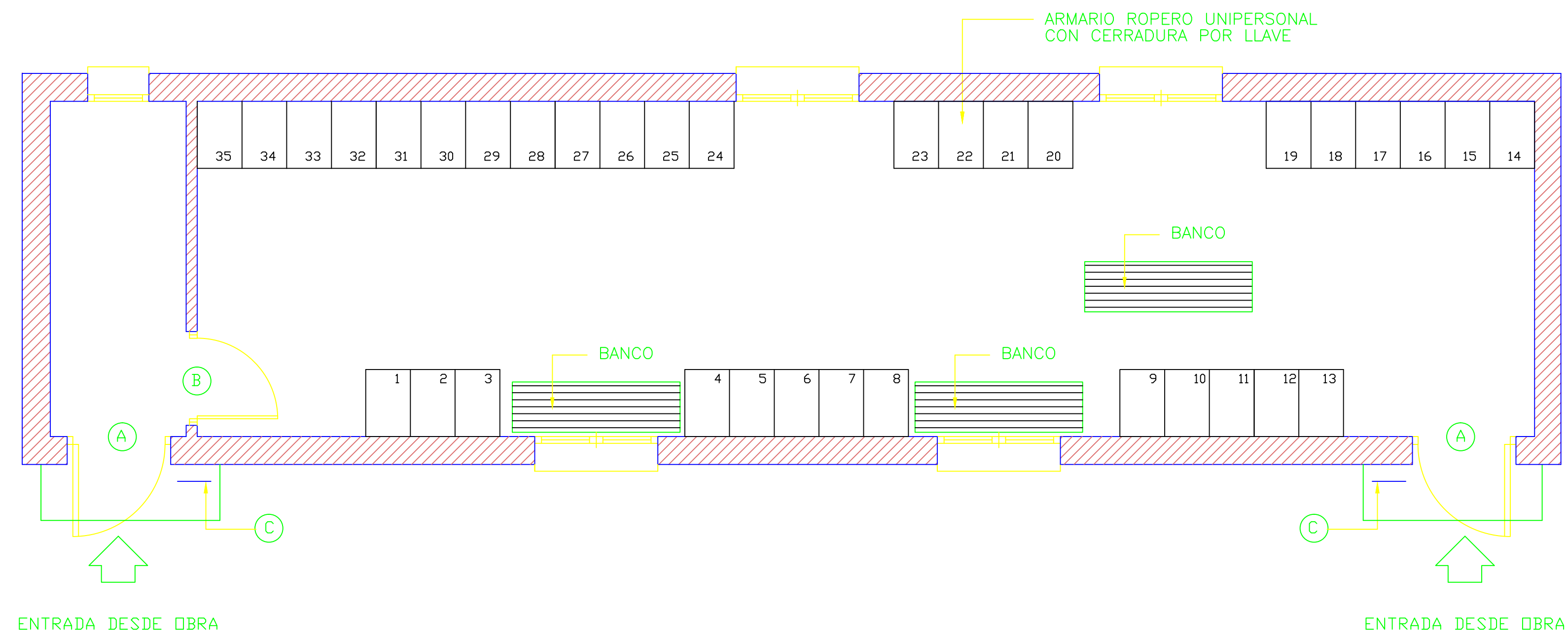
- (A) PUERTA CON CONDENA EXTERIOR
- (B) PUERTA CON CONDENA INTERIOR
- (C) BARRA LIMPIA BARROS DE CALZADO



ALZADO FRONTAL

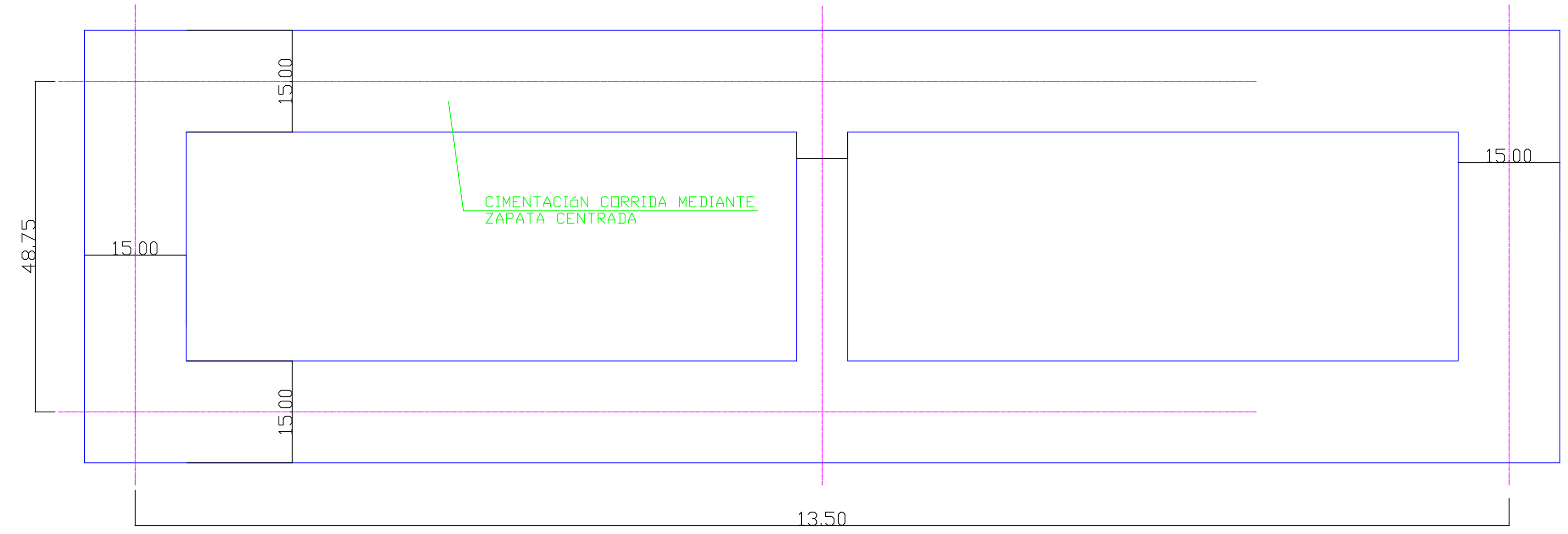


ALZADO POSTERIOR

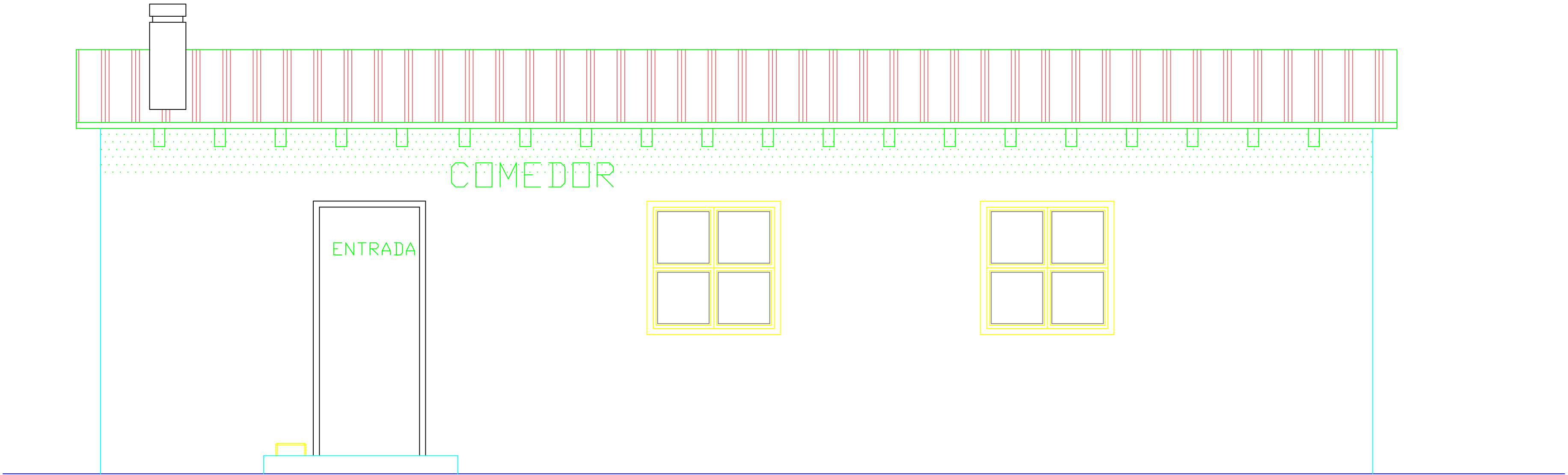


- LEYENDA
- (A) PUERTA CON CONDENA EXTERIOR
 - (B) PUERTA CON CONDENA INTERIOR
 - (C) BARRA LIMPIA BARROS DE CALZADO

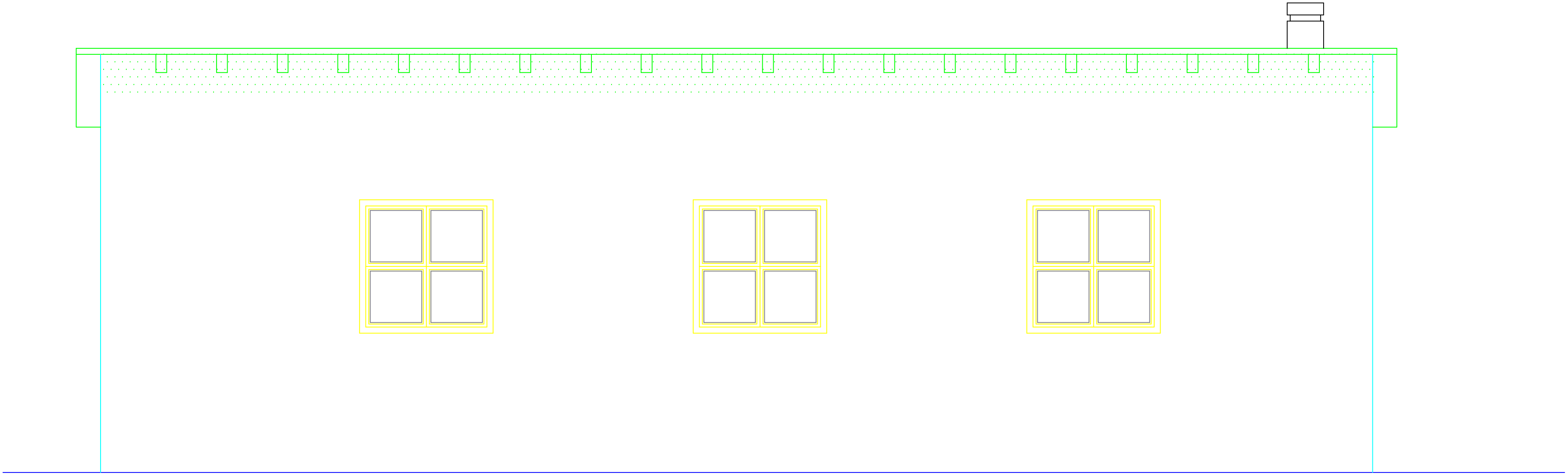
PLANTA GENERAL AMUEBLADA



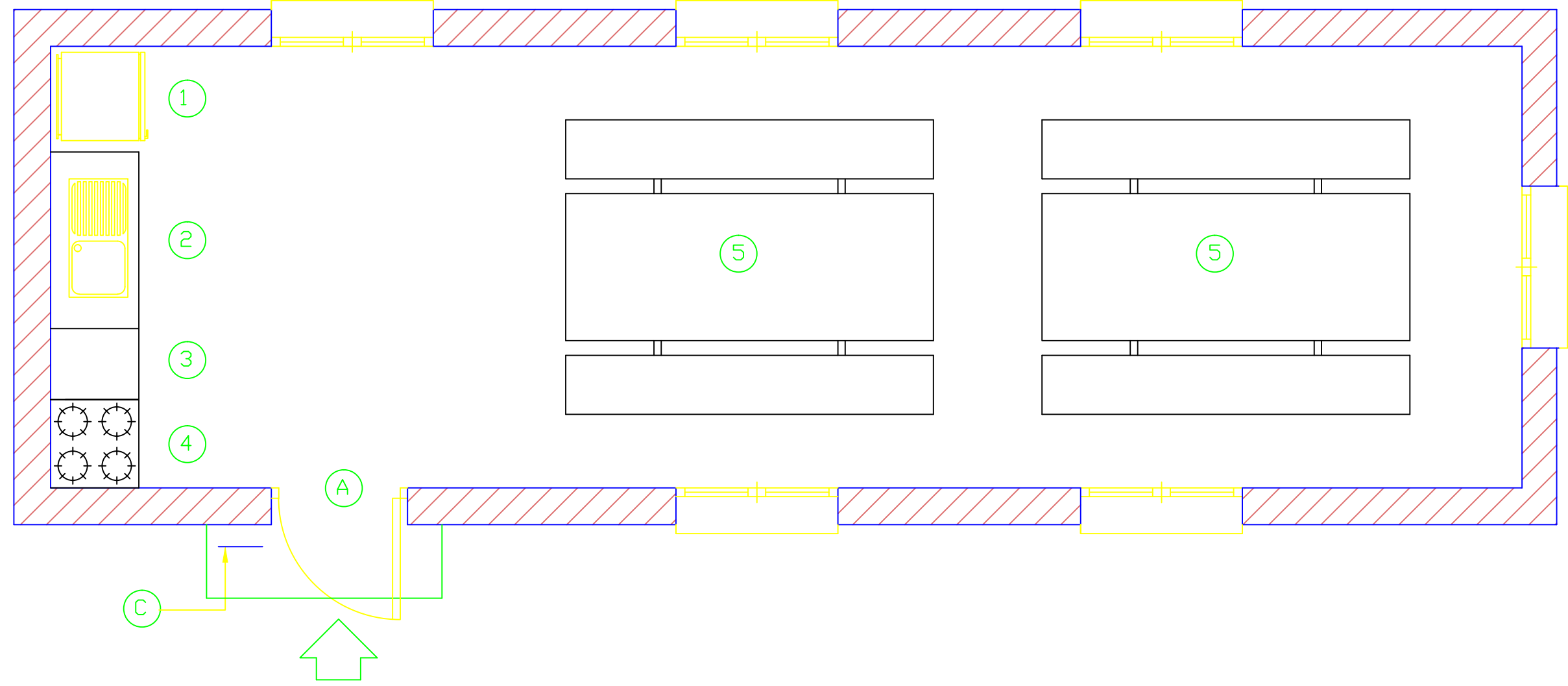
PLANTA DE CIMENTACIÓN



ALZADO FRONTAL



ALZADO POSTERIOR

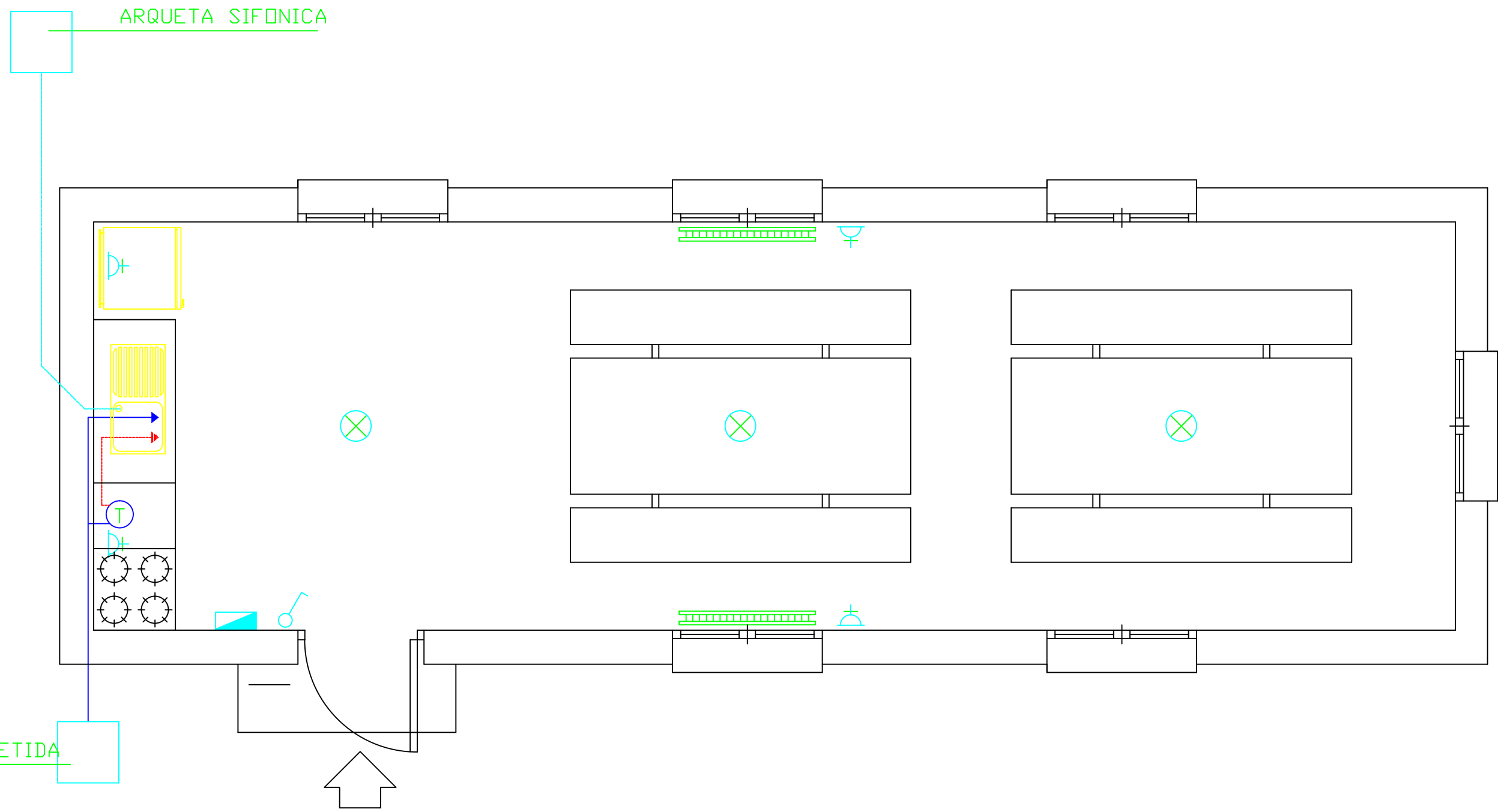


ENTRADA DESDE OBRA

PLANTA GENERAL AMUEBLADA

LEYENDA

- (A) PUERTA CON CONDENA EXTERIOR
- (C) BARRA LIMPIA BARROS DE CALZADO
- (1) FRIGORIFICO
- (2) FREGADERO
- (3) MESA AUXILIAR
- (4) CALIENTA COMIDAS
- (5) MESA DE COMEDOR (Tipo parque publico)



ENTRADA DESDE OBRA

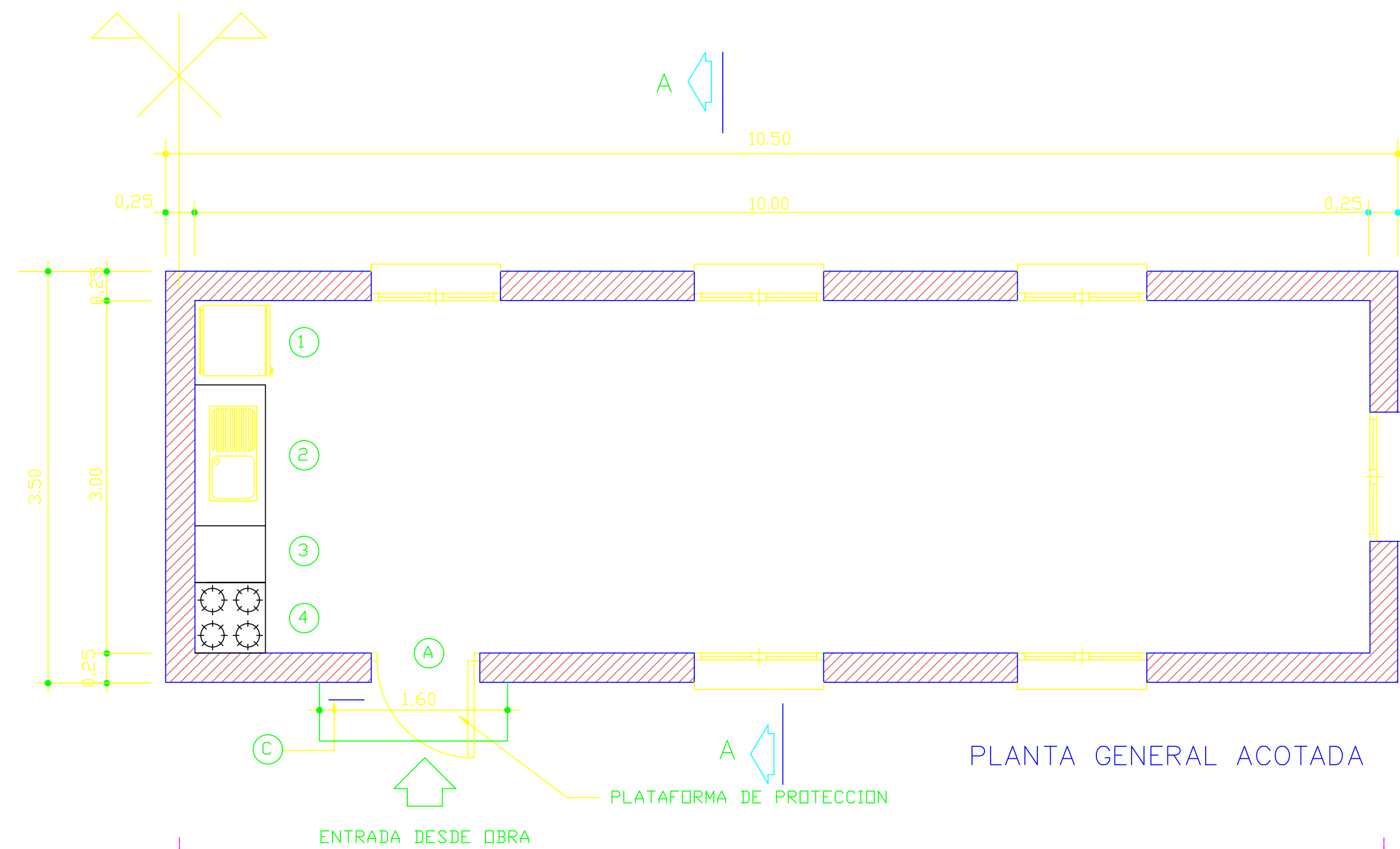
PLANTA GENERAL INSTALACIONES

LEYENDA DE ELECTRICIDAD

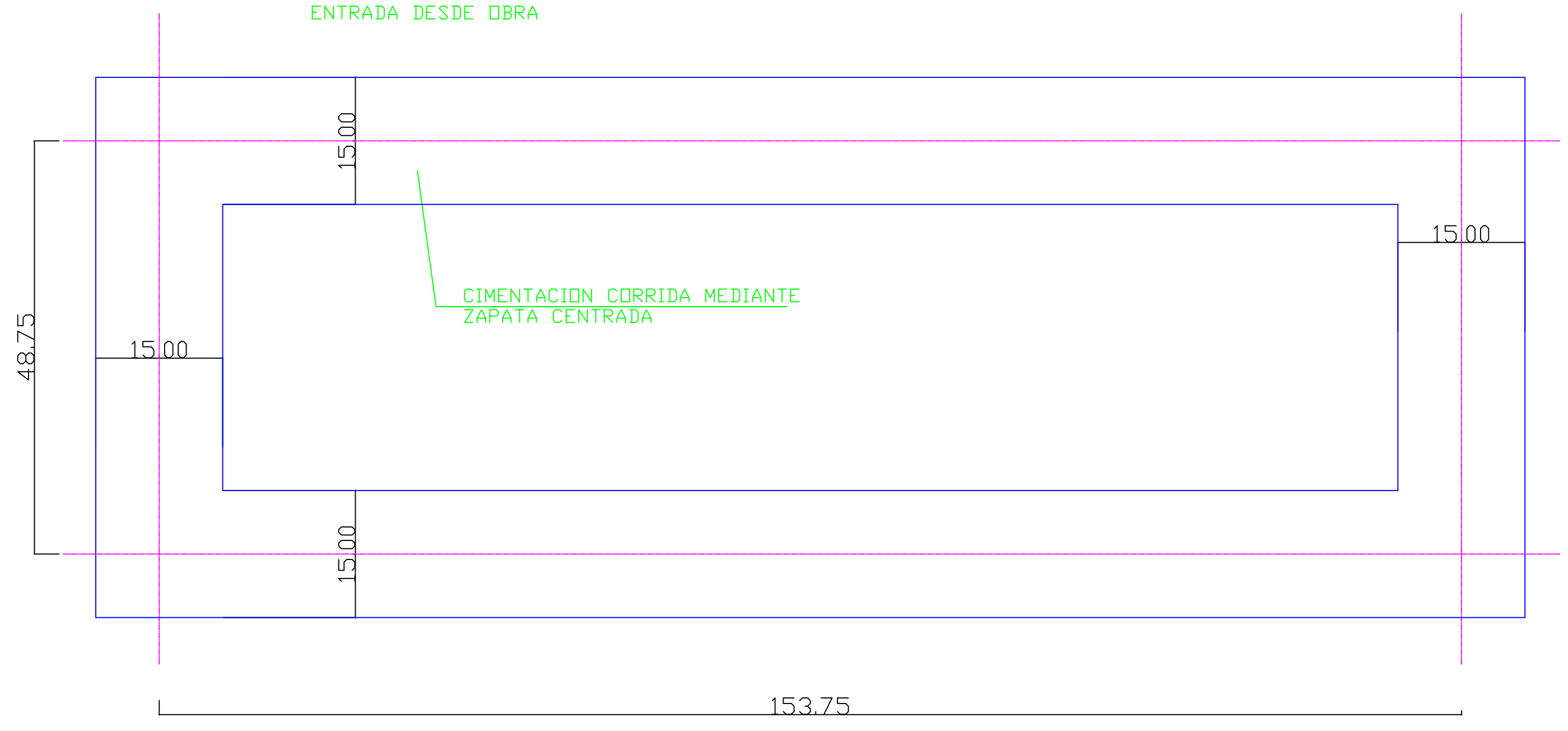
- (X) PUNTO DE LUZ 60 W. (Lampara de bajo consumo)
- (triangle) BASE DE ENCHUFE CON TOMA DE TIERRA
- (circle with a dot) INTERRUPTOR
- (circle with a line) CONMUTADOR
- (rectangle) CUADRO ELECTRICO
- (hatched rectangle) PANEL RADIANTE ELECTRICO

LEYENDA DE FONTANERIA

- (T) TERMO ELECTRICO
- (blue line) RED DE AGUA FRIA
- (red line) RED DE AGUA CALIENTE
- (cyan line) RED DE SANEAMIENTO



PLANTA GENERAL ACOTADA

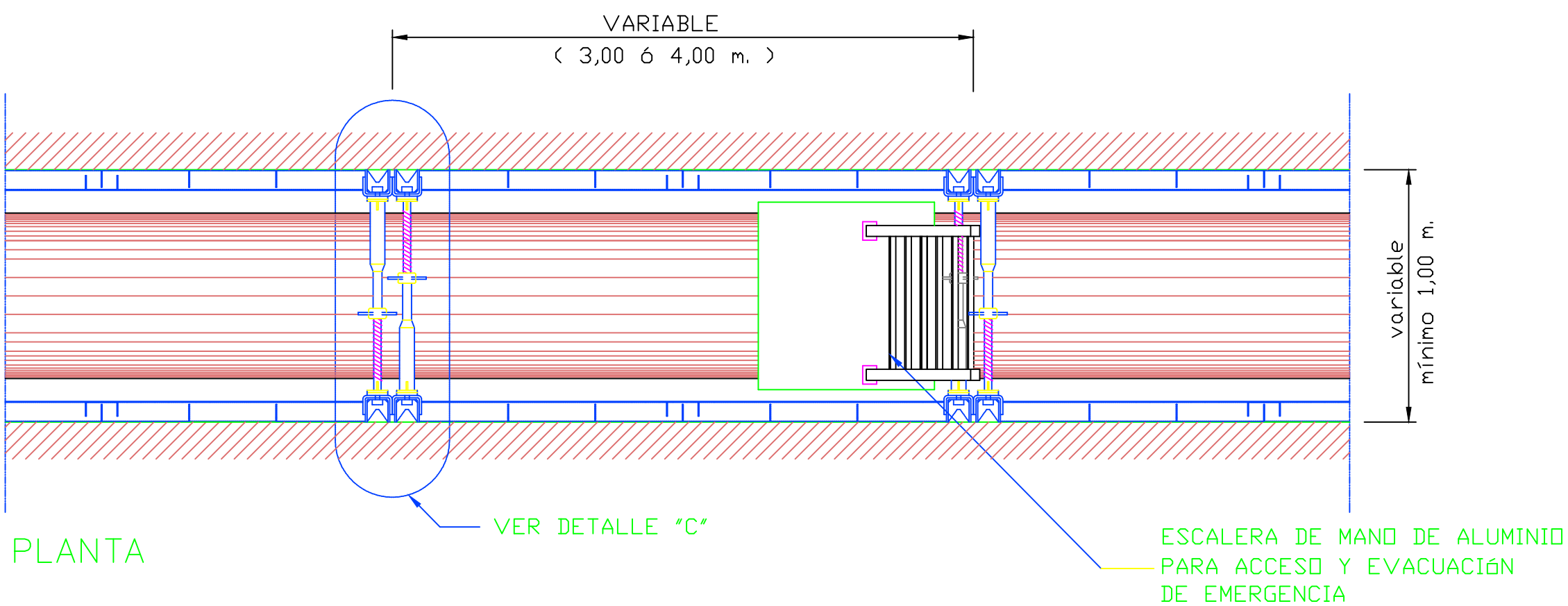
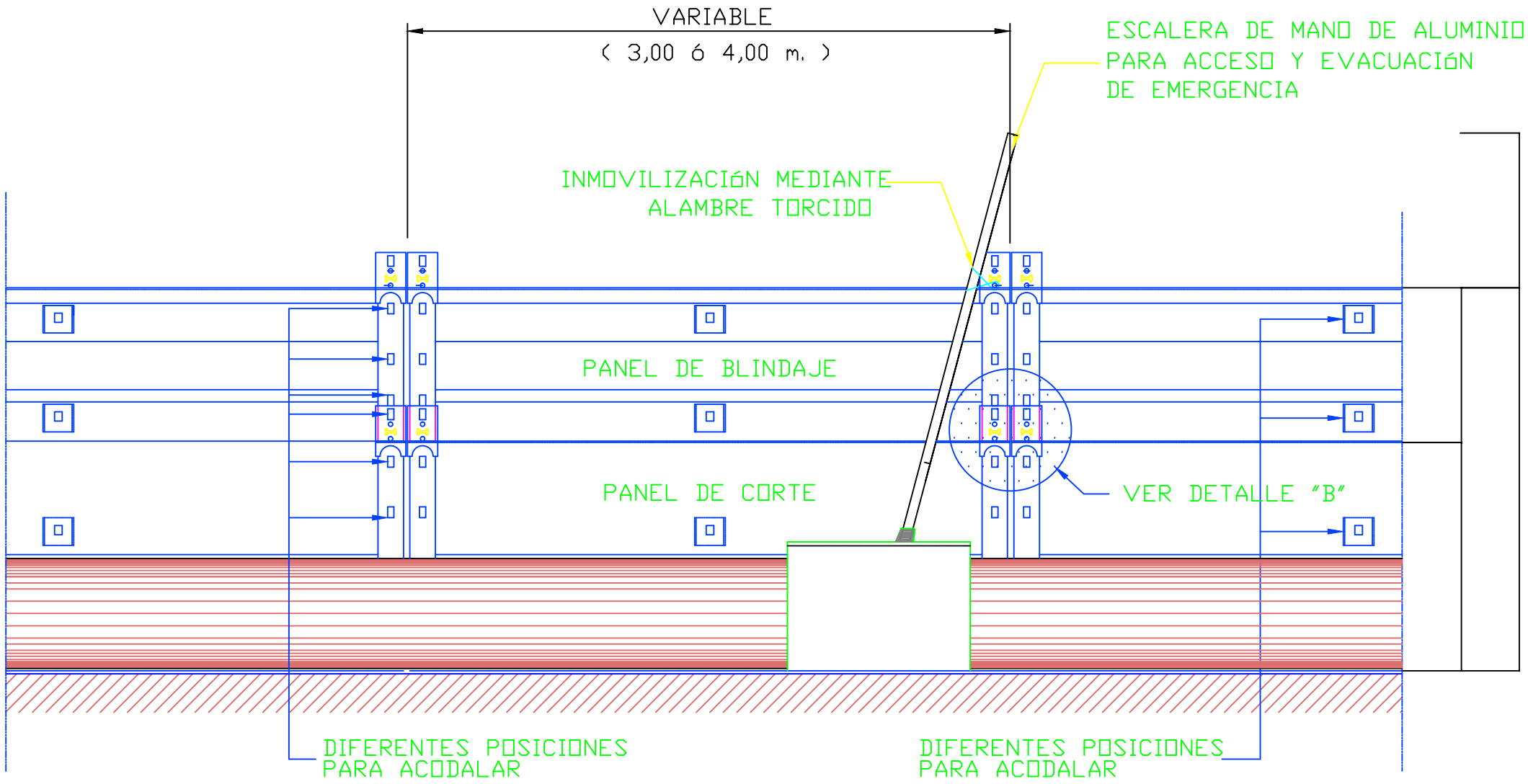
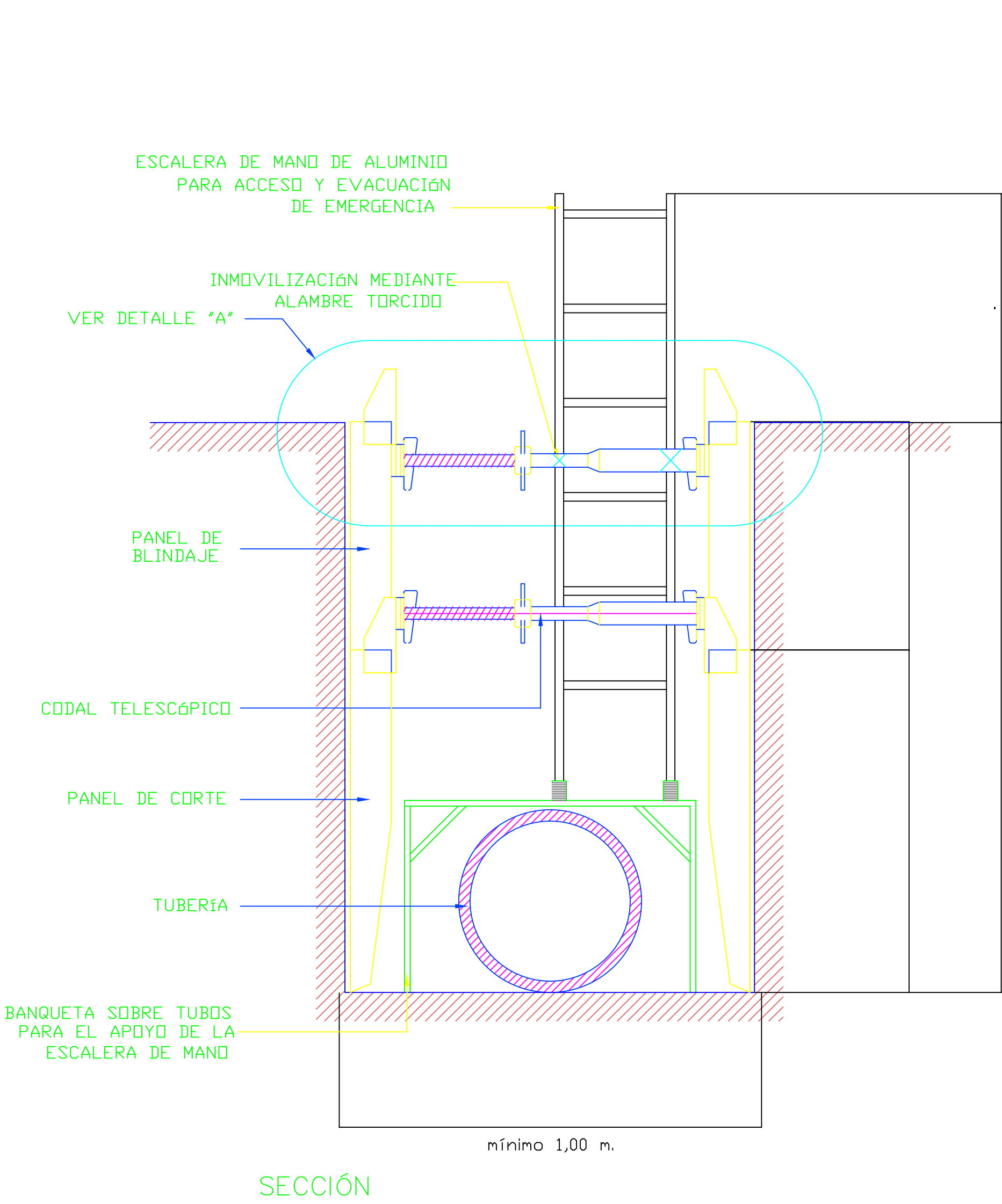


PLANTA DE CIMENTACION

LEYENDA

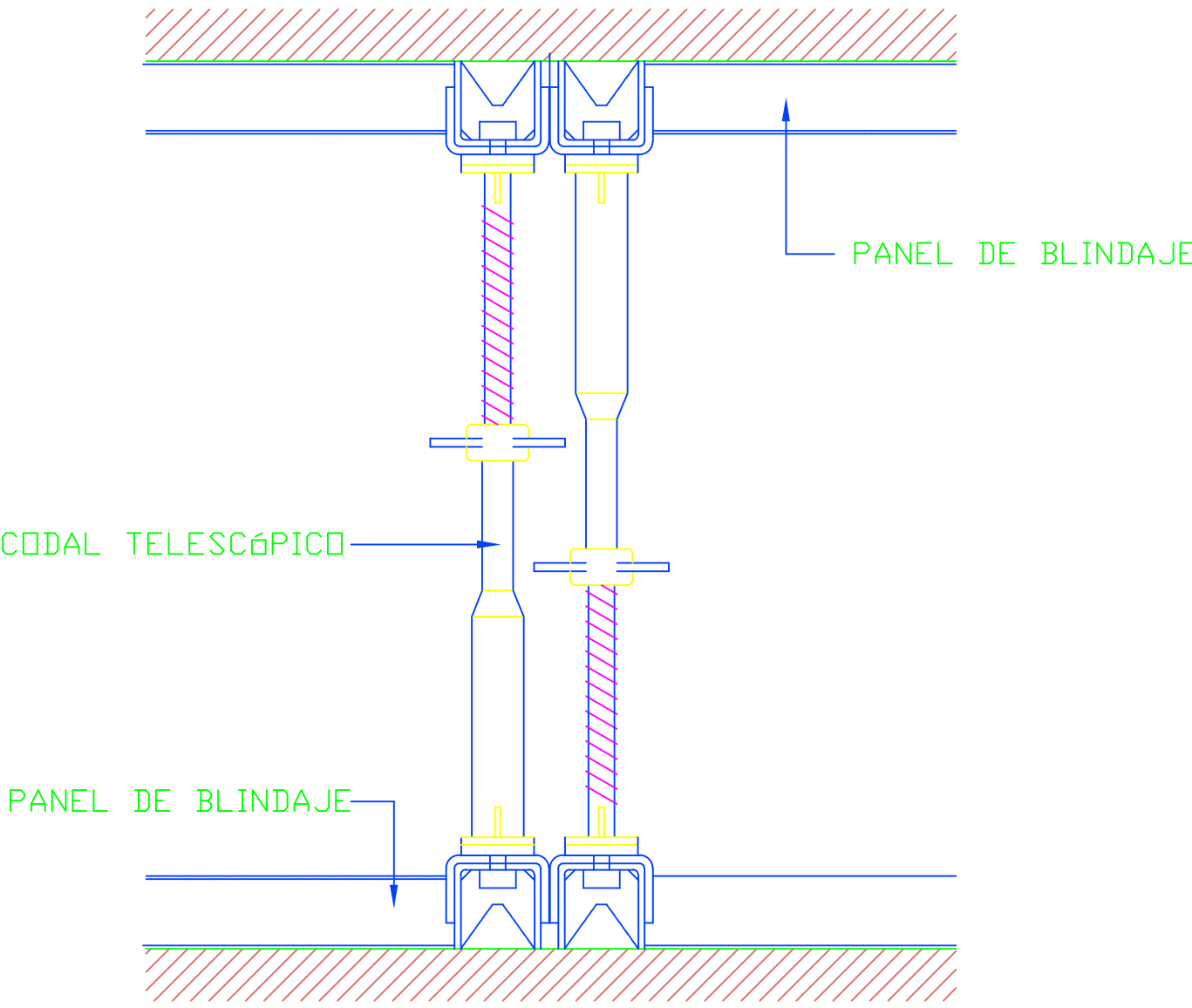
- (A) PUERTA CON CONDENA EXTERIOR
- (C) BARRA LIMPIA BARROS DE CALZADO
- (1) FRIGORIFICO
- (2) FREGADERO
- (3) MESA AUXILIAR
- (4) CALIENTA COMIDAS

BLINDAJE DE ZANJA CON PANEL DE ACERO "TIPO ISCHEBECK"
Esfuerzo max. 24,5 KN/m2



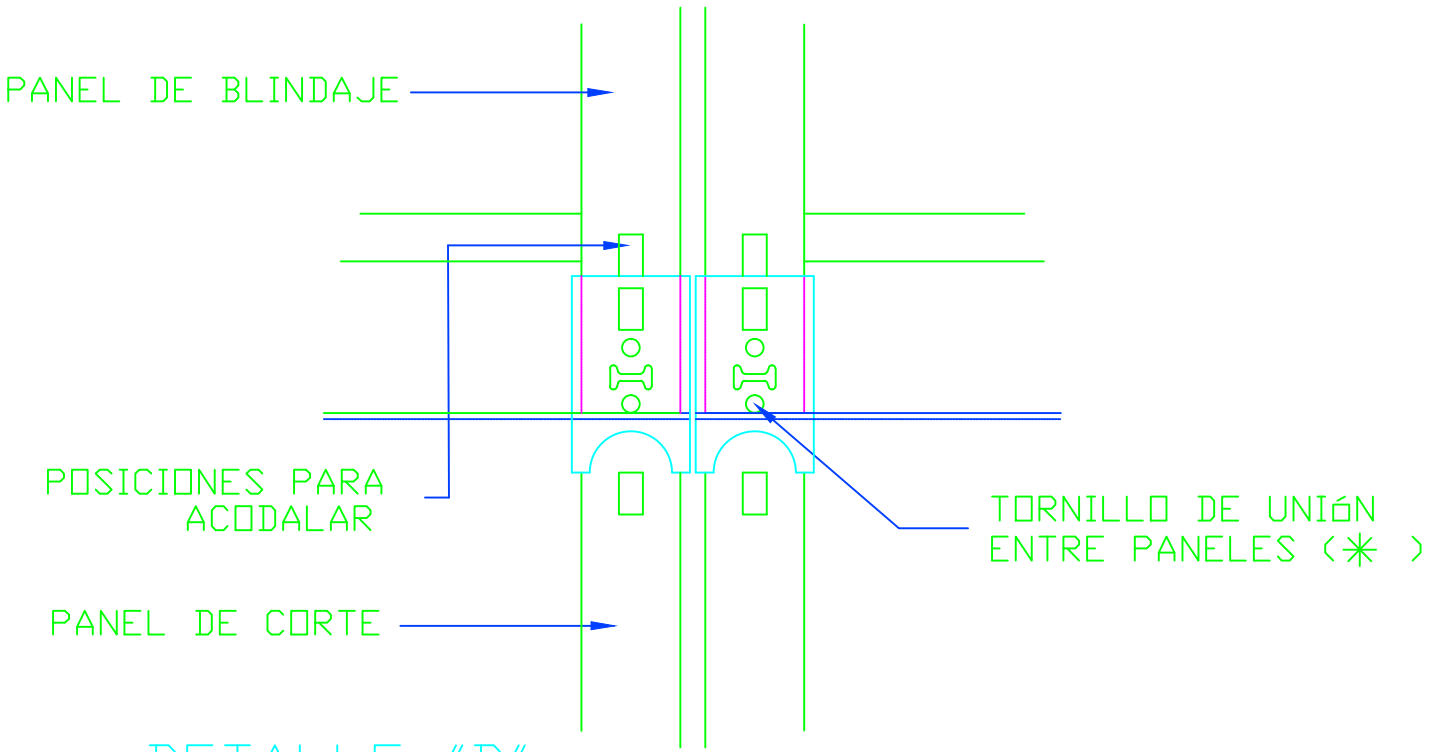
NOTA:
TANTO LA ESCALERA COMO LA BANQUETA SE APROXIMARA LO MÁXIMO POSIBLE AL BORDE DE LA EXCAVACIÓN.

DETALLE DE LOS COMPONENTES DEL
BLINDAJE DE ACERO "TIPO ISCHEBECK"



DETALLE "C"

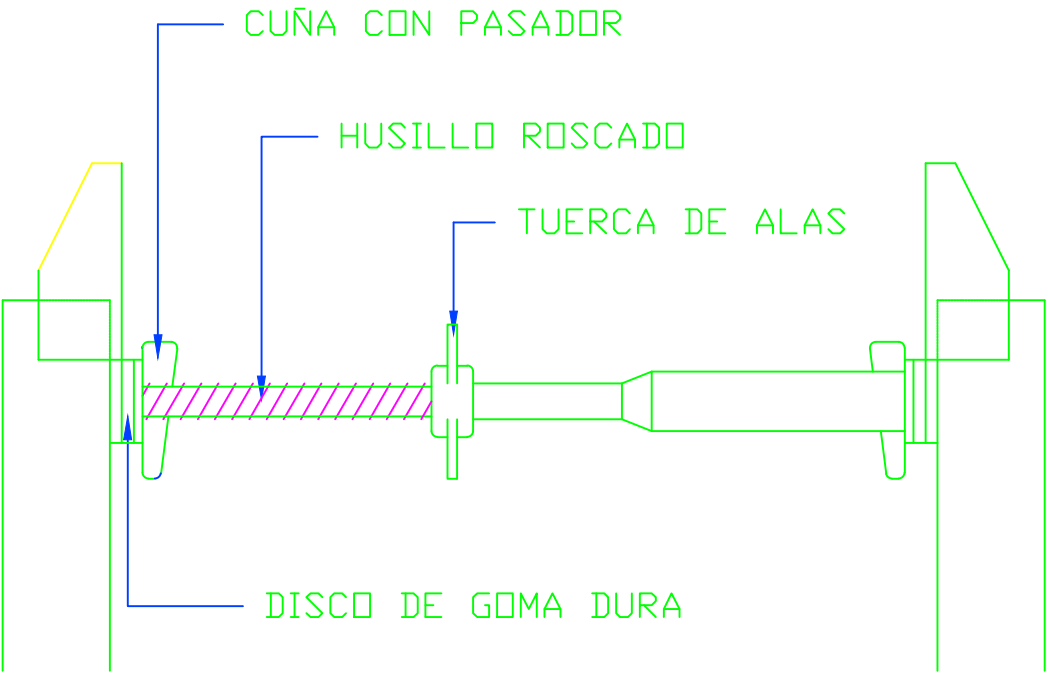
DETALLE DE LOS COMPONENTES DEL
BLINDAJE DE ACERO "TIPO ISCHEBECK"



DETALLE "B"

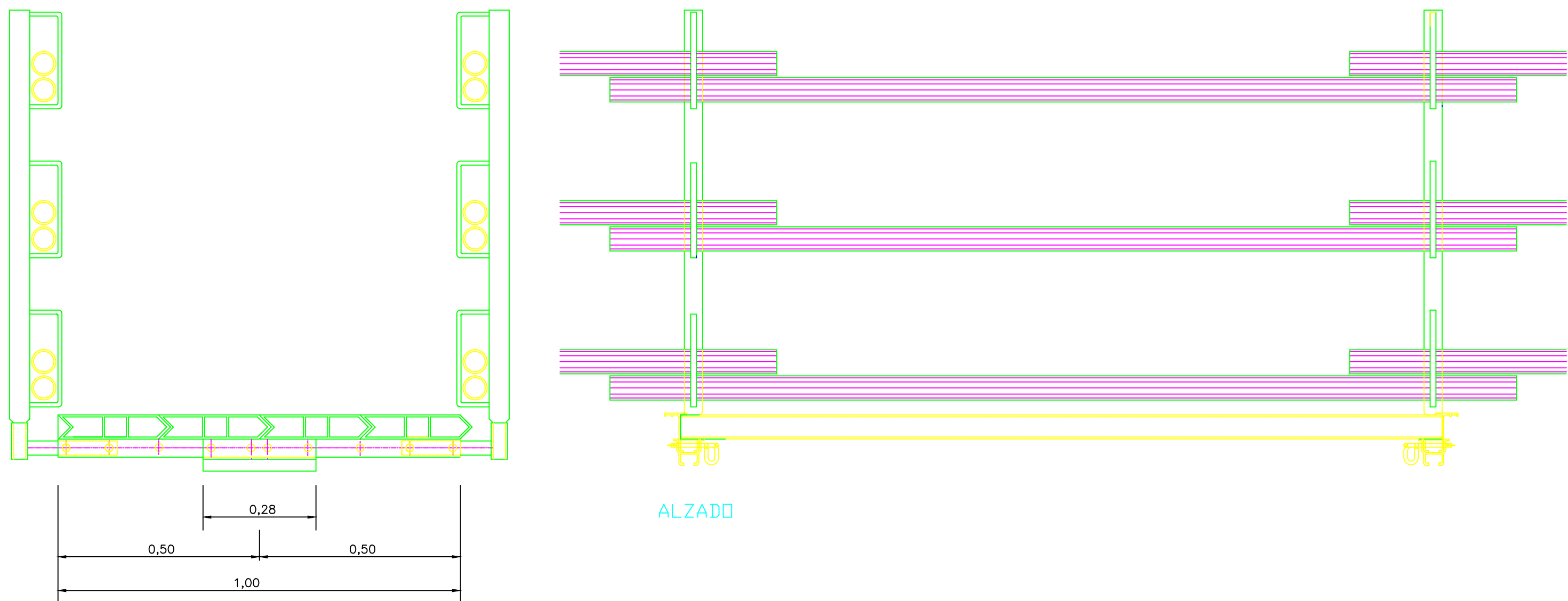
NOTA.-
LOS PANELES NO TIENEN PUNTOS DE
UNIÓN EN EL SENTIDO HORIZONTAL,
SOLO TENDRÁN UNIÓN EN EL SENTIDO
VERTICAL (*)

DETALLE DE LOS COMPONENTES DEL
BLINDAJE DE ACERO "TIPO ISCHEBECK"



DETALLE "A" (CODAL)

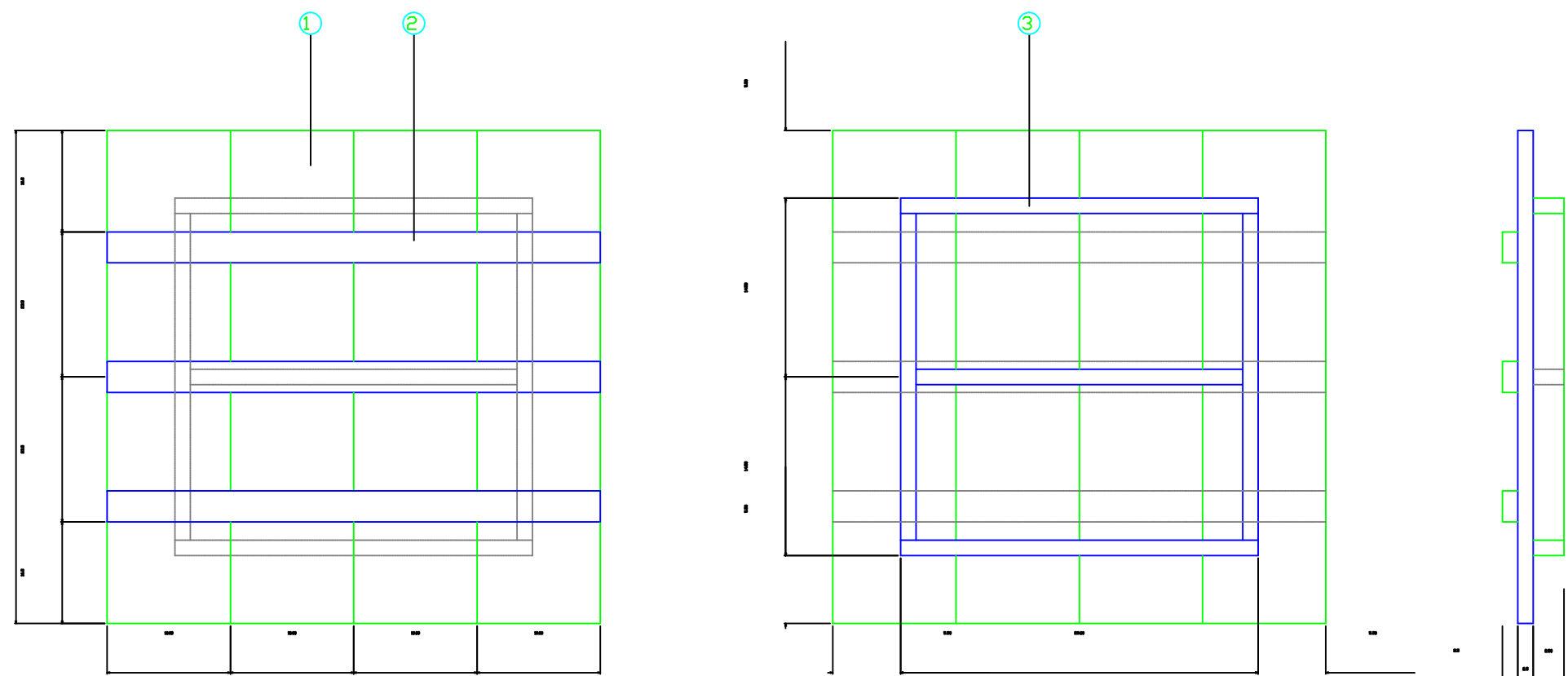
DETALLE DE PASO DE SEGURIDAD SOBRE ZANJAS
CON COMPONENTES DE ALUMINIO LIGERO "TIPO ISCHEBECK"



SECCIÓN

ALZADO

OCLUSION DE HUECO HORIZONTAL DE 60 x 60 cm.
POR TAPA DE MADERA



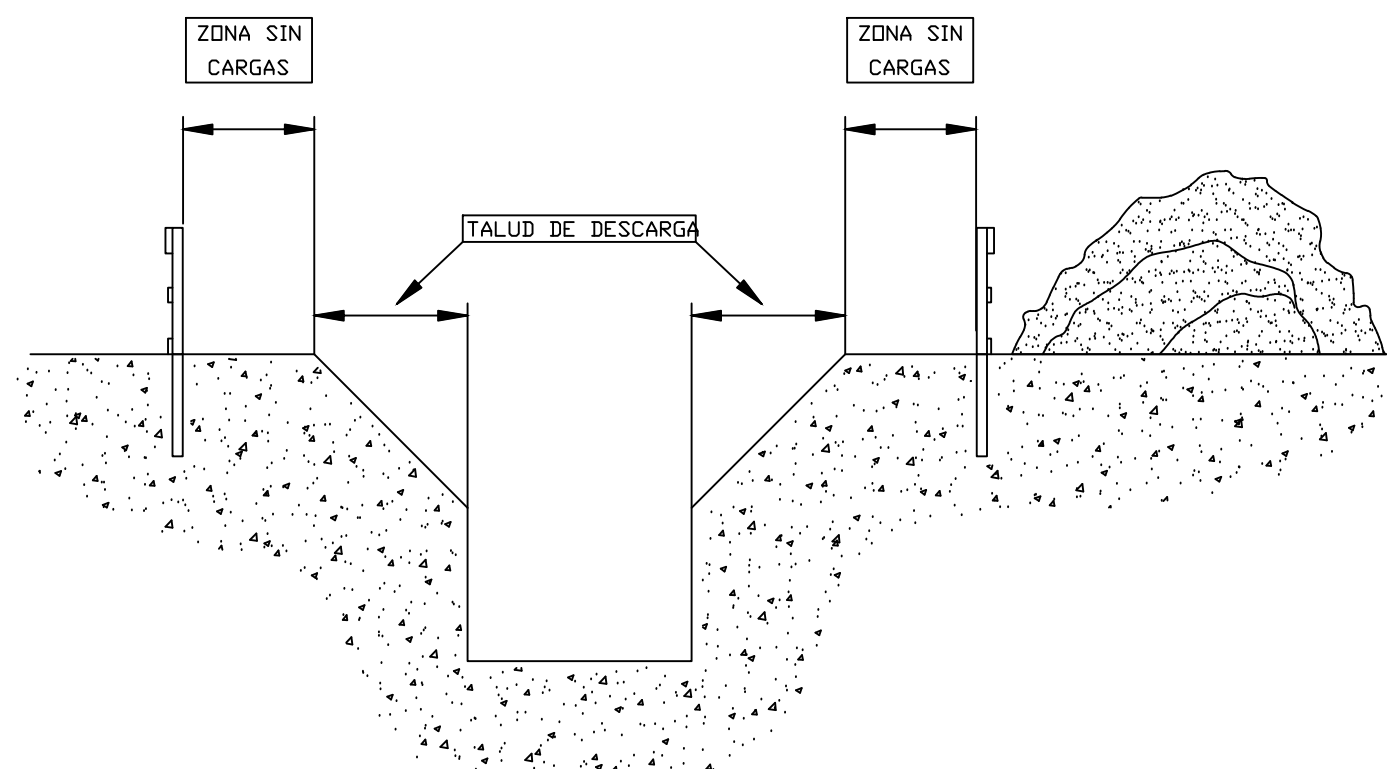
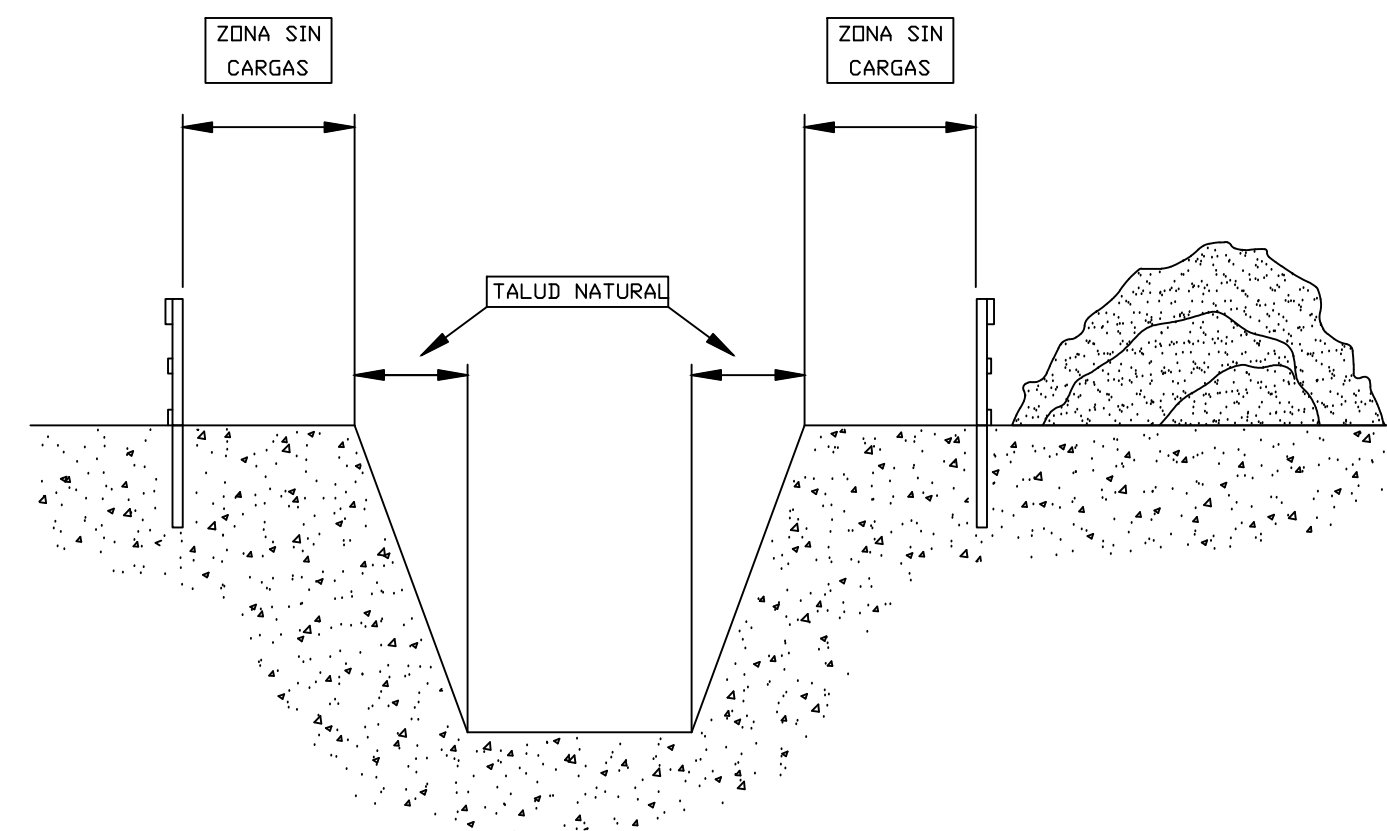
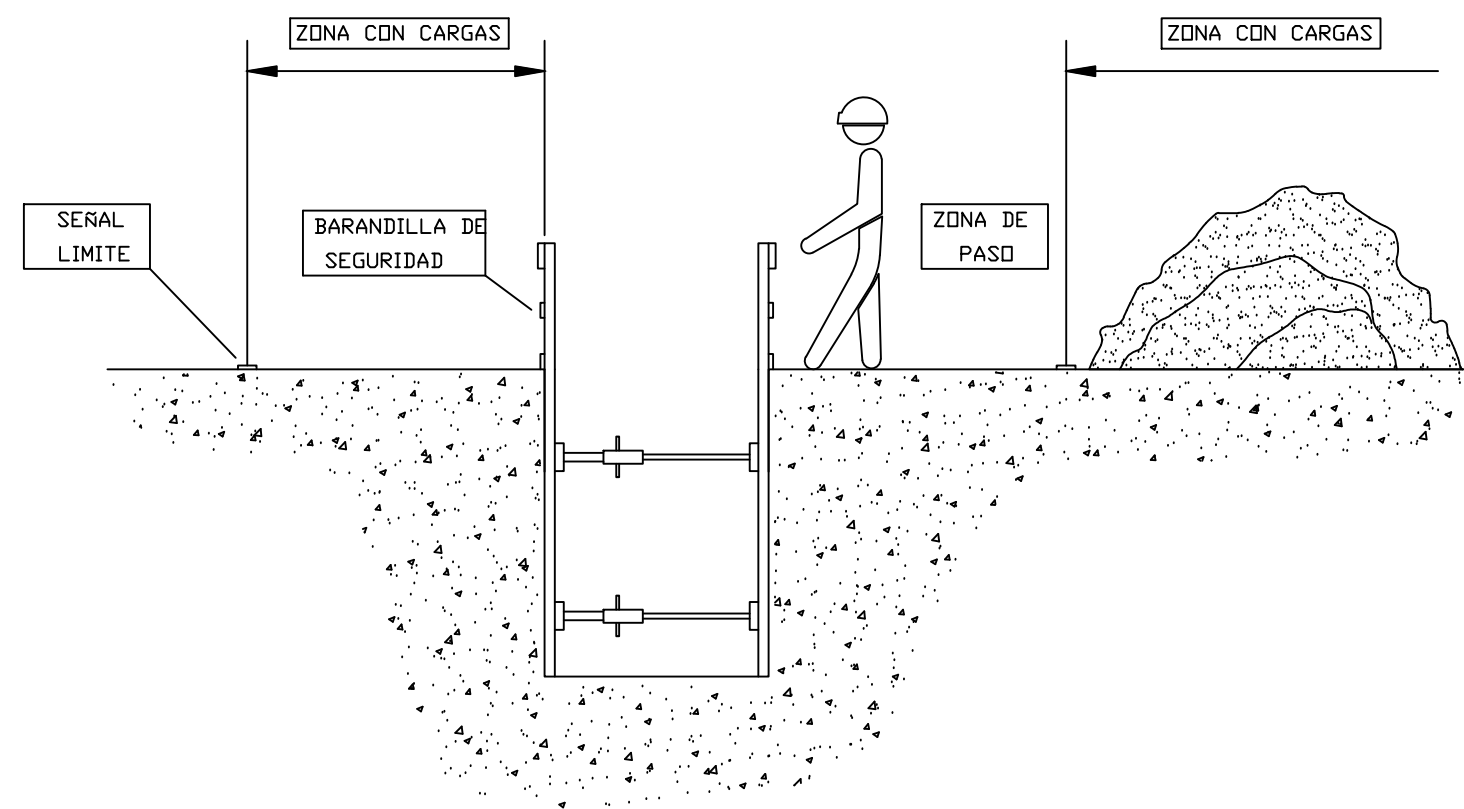
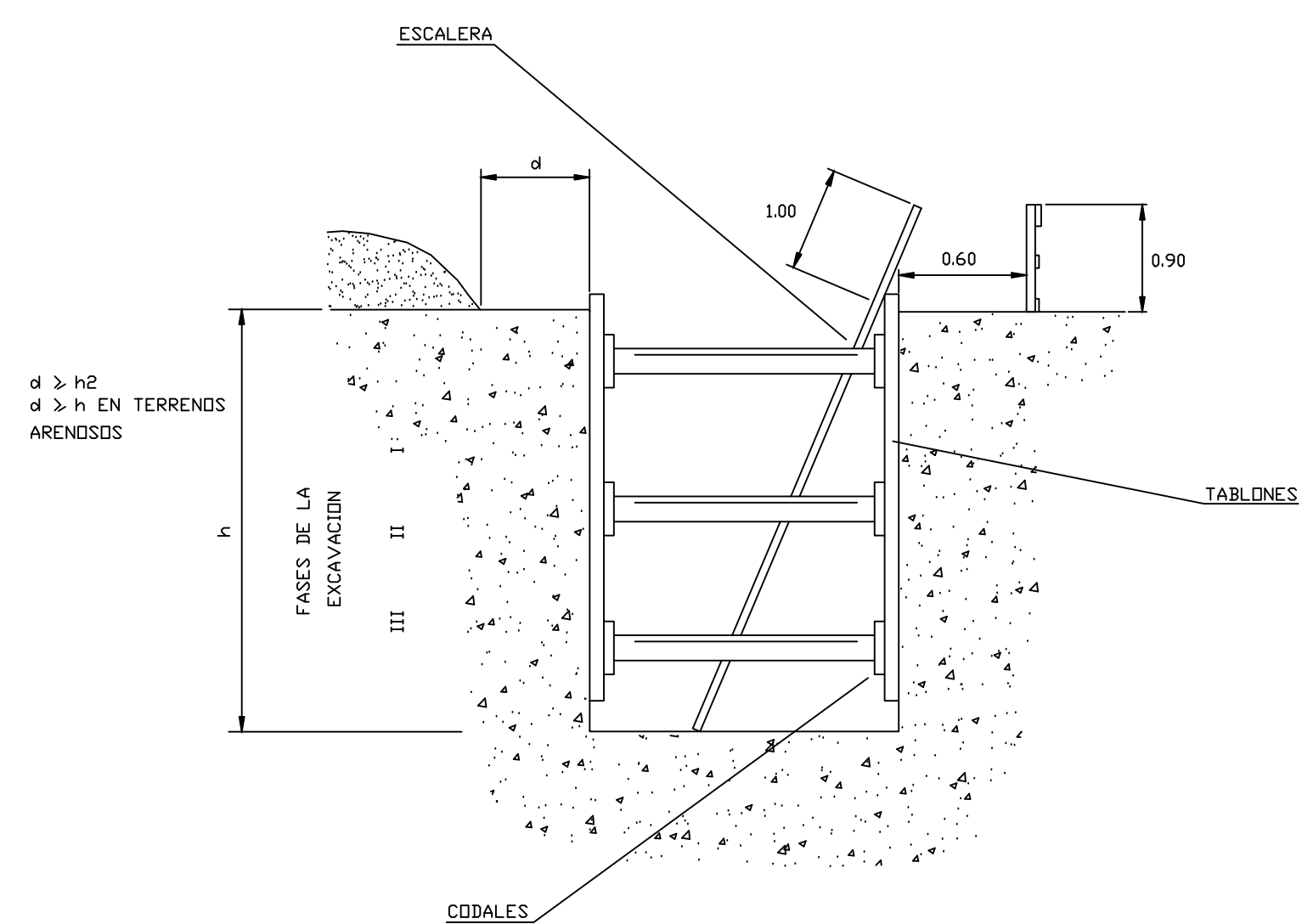
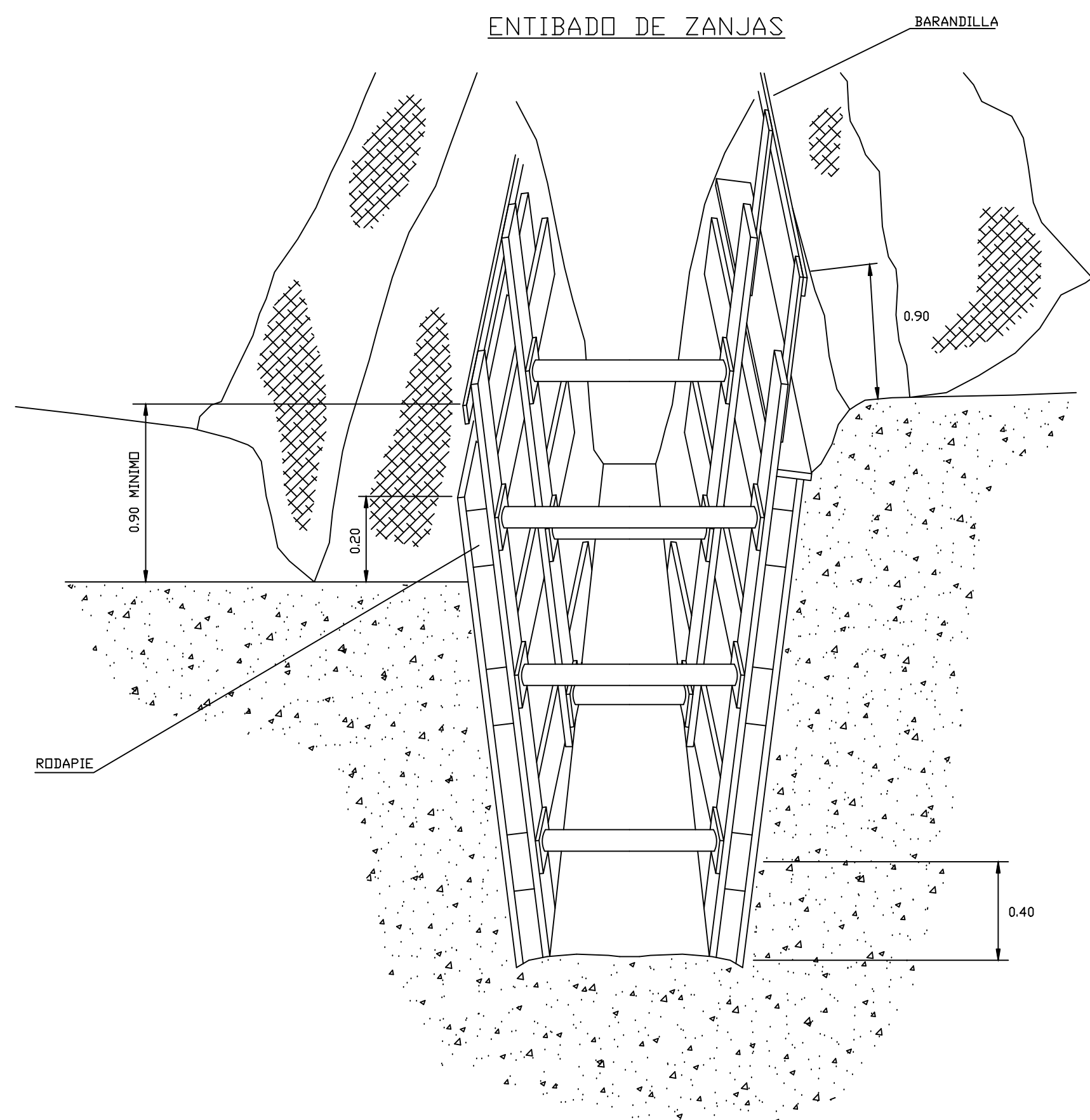
CARA EXTERNA

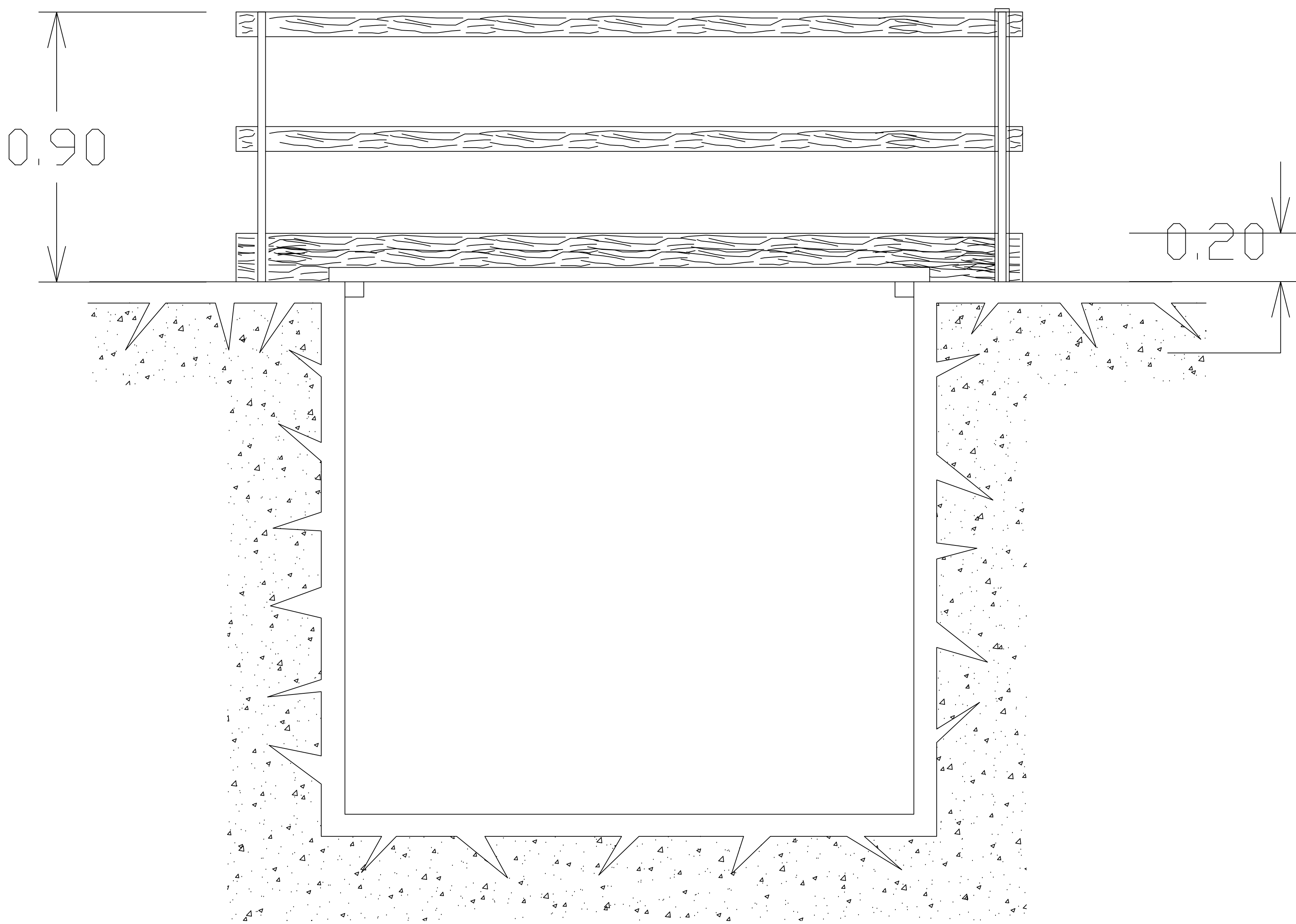
CARA INTERNA

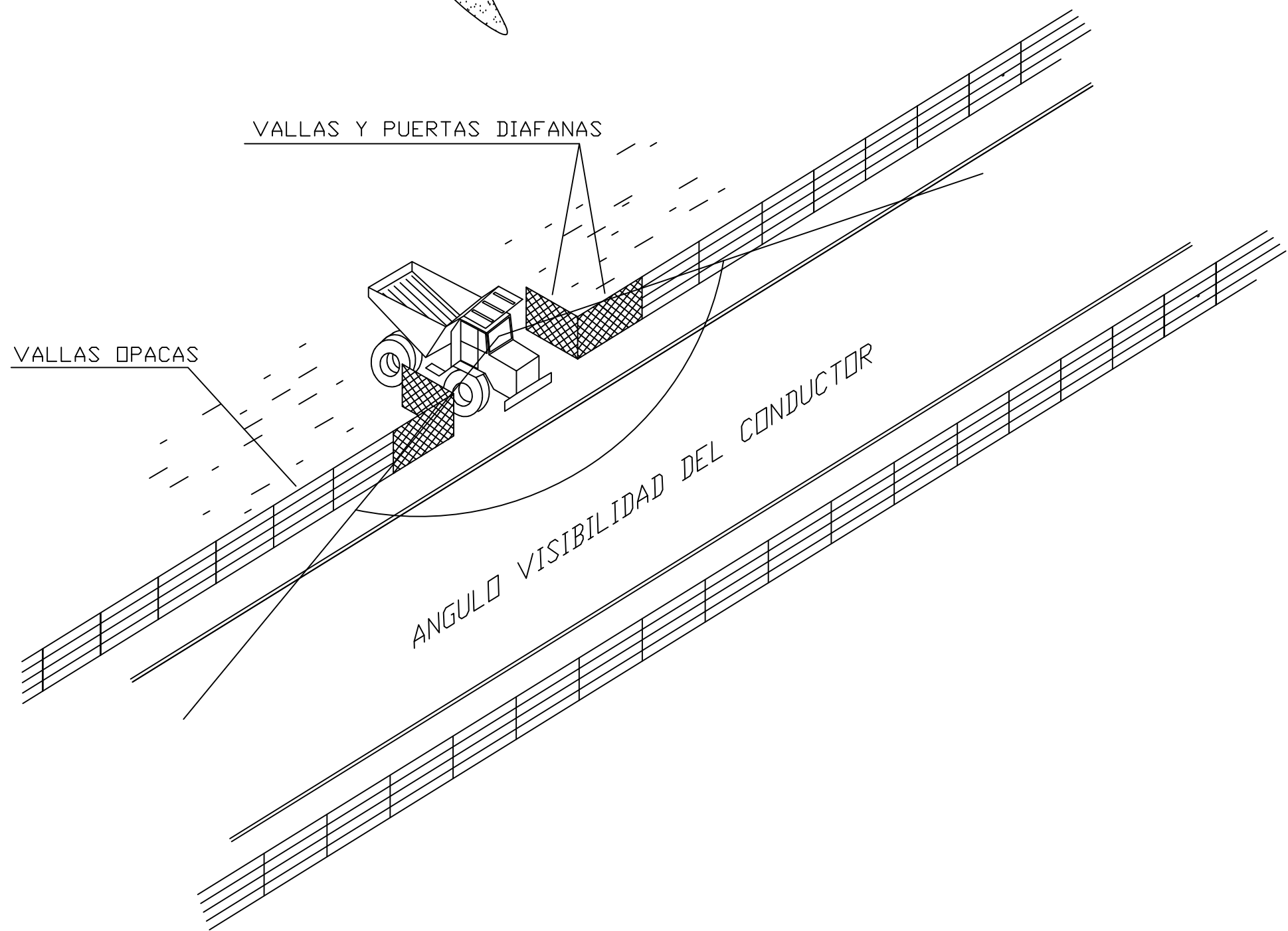
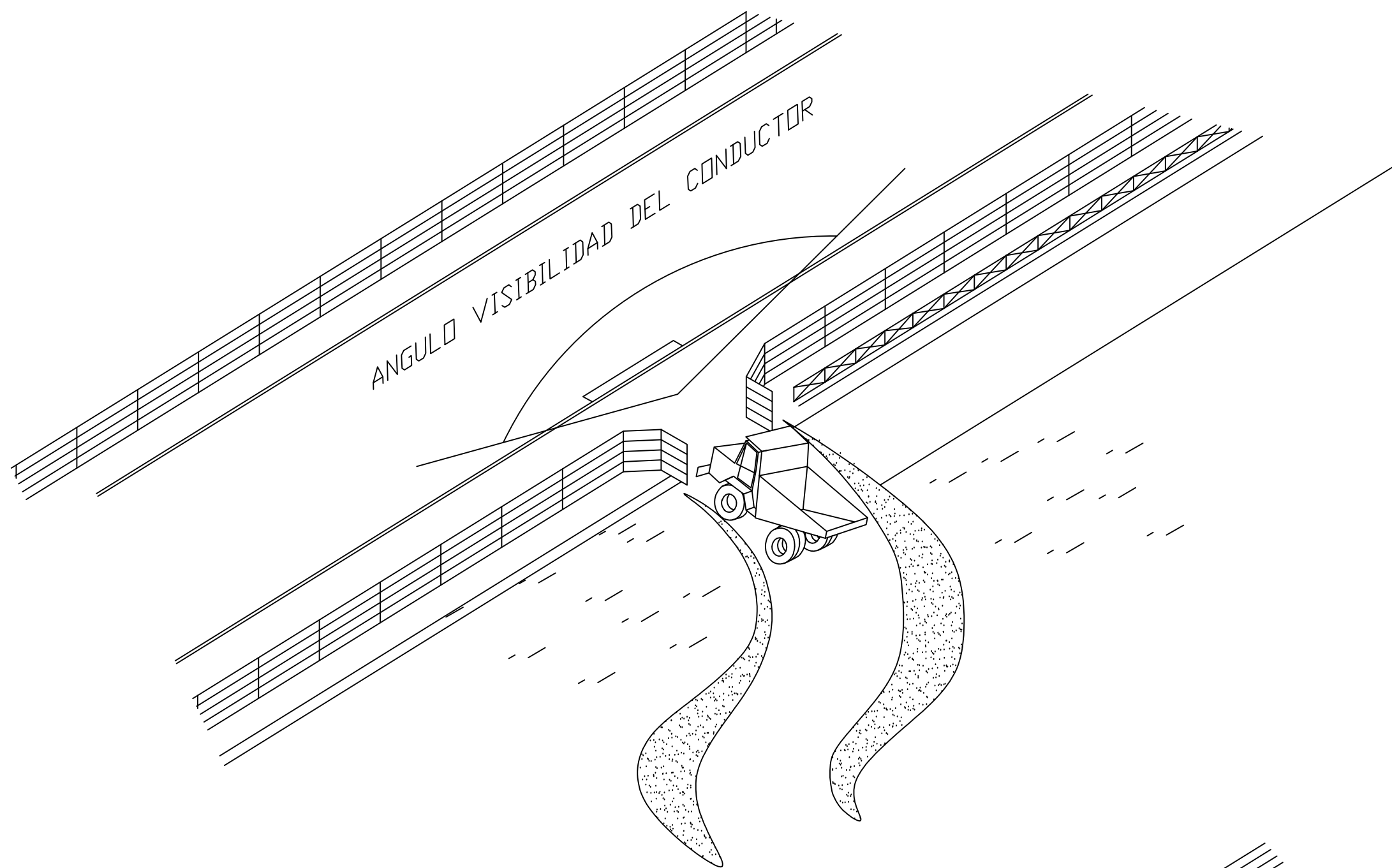
ALZADO

Cotas en cm.

- 1 TAPA DE MADERA ARMADA (TABLONCILLO DE 20x2.5x80 cm.) MEDIANTE CLAVAZÓN
- 2 TRAVESAROS SUPERIOR DE 5x2.5x80
- 3 TRAVESAROS INFERIOR DE 2.5x5

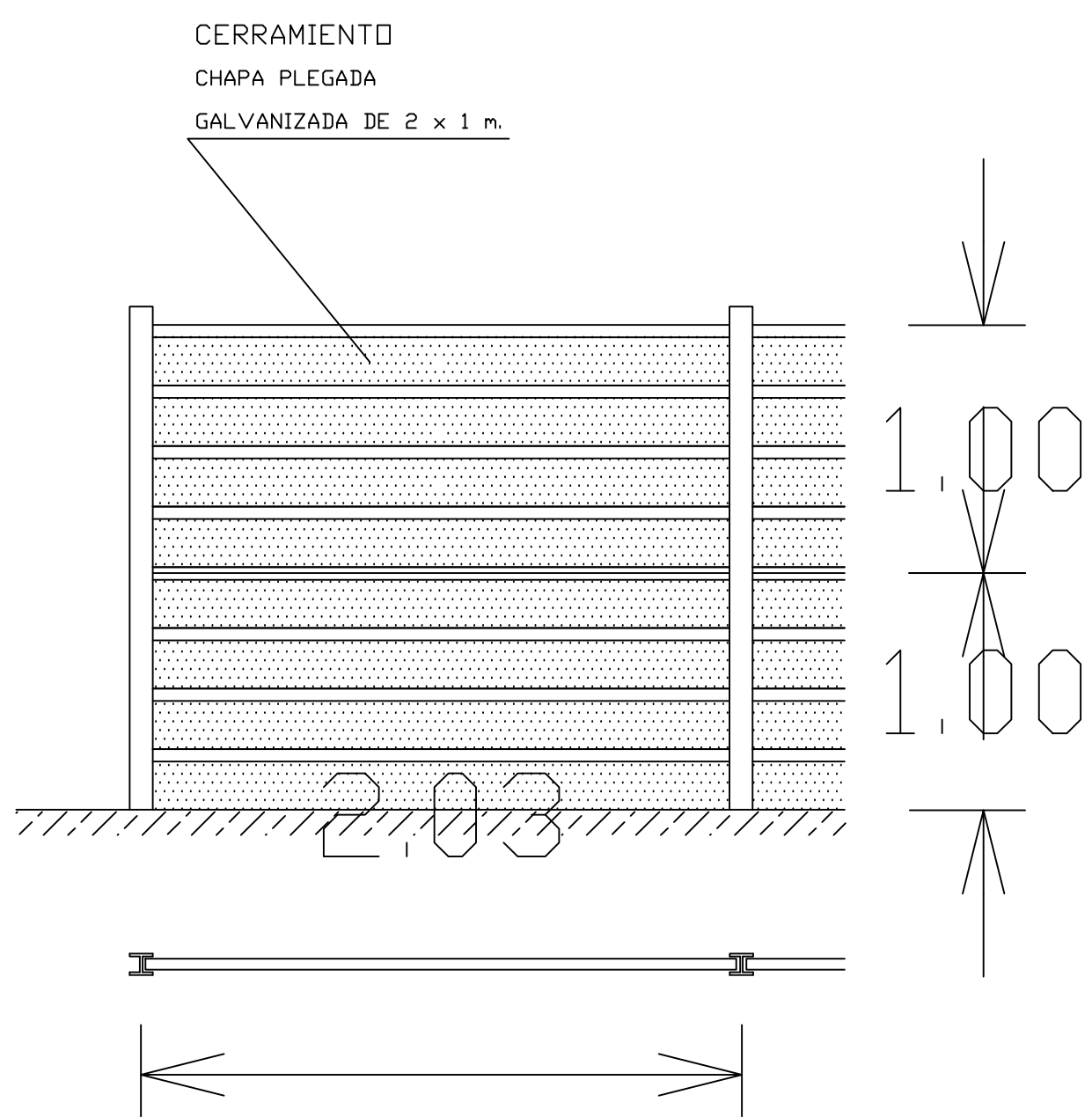




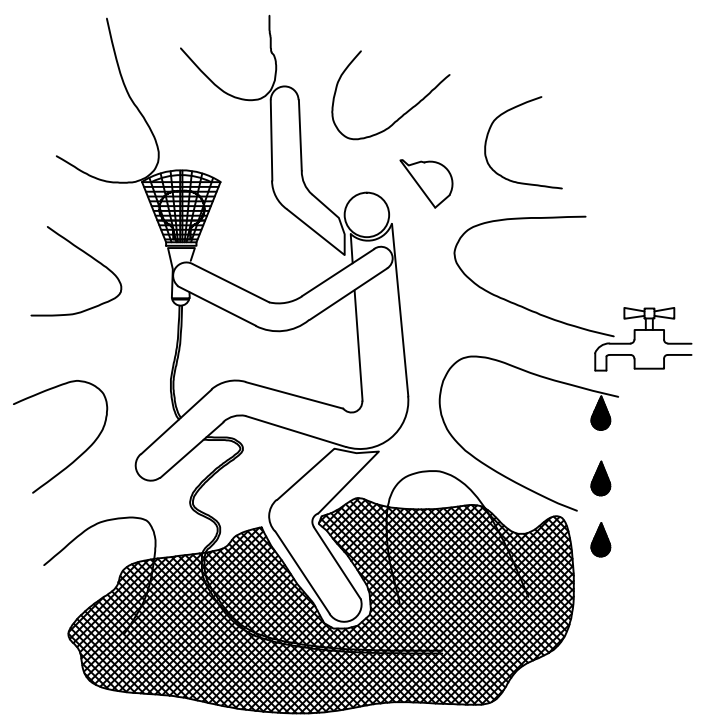


ALZADO

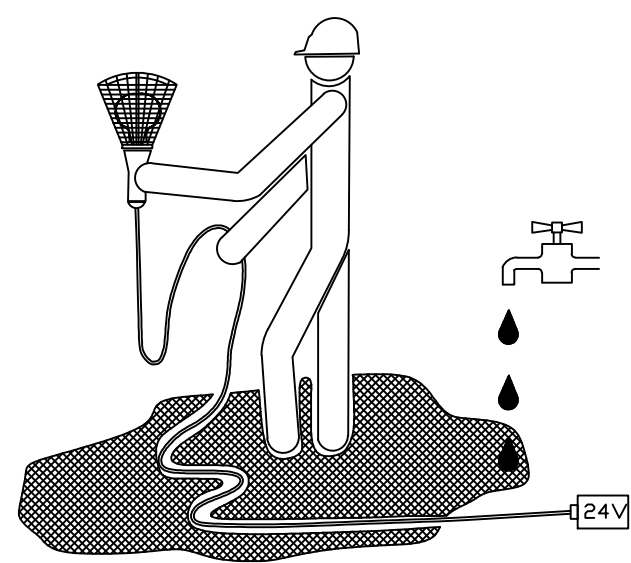
PLANTA



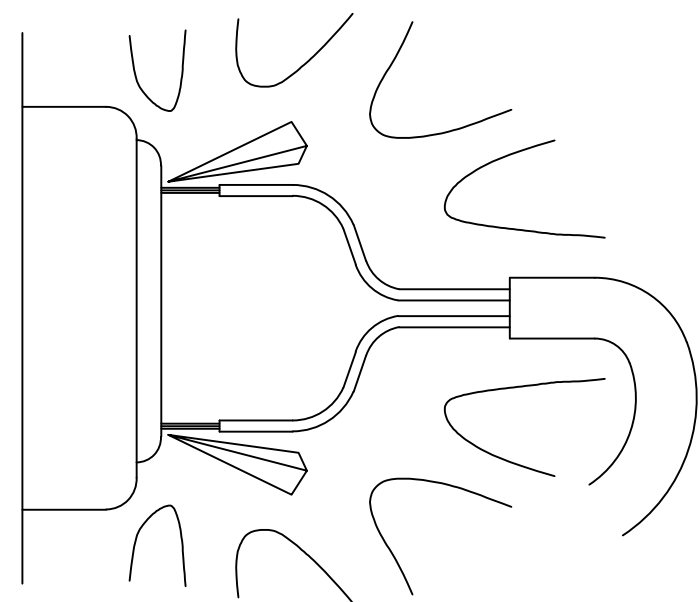
NO



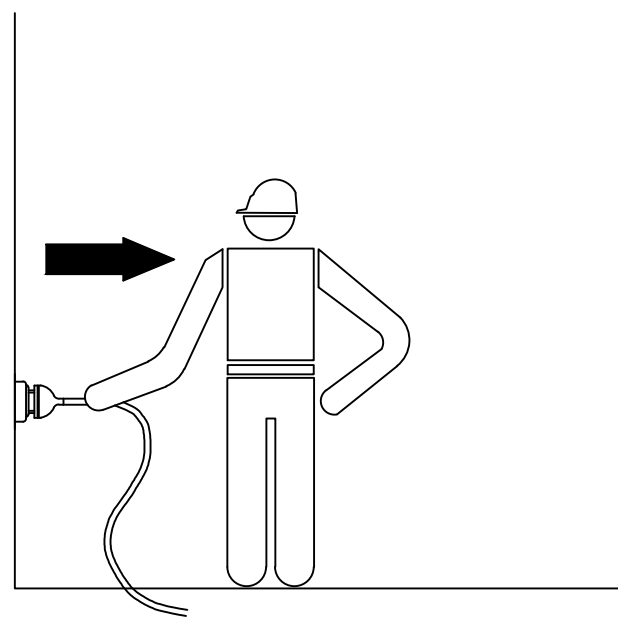
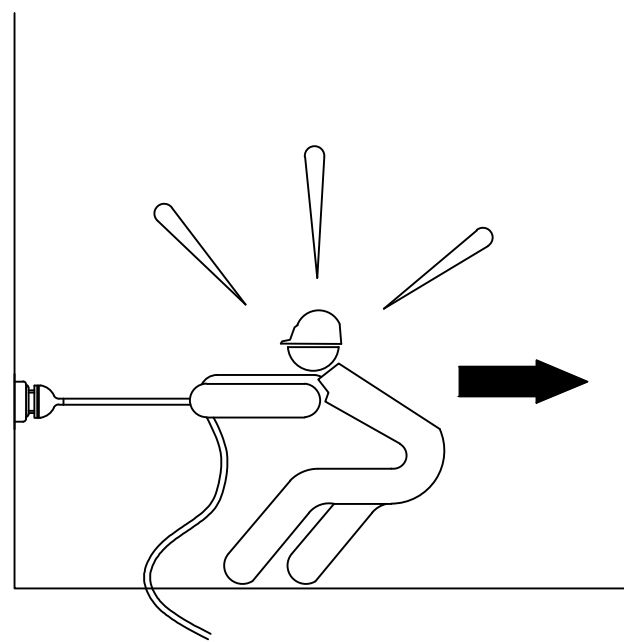
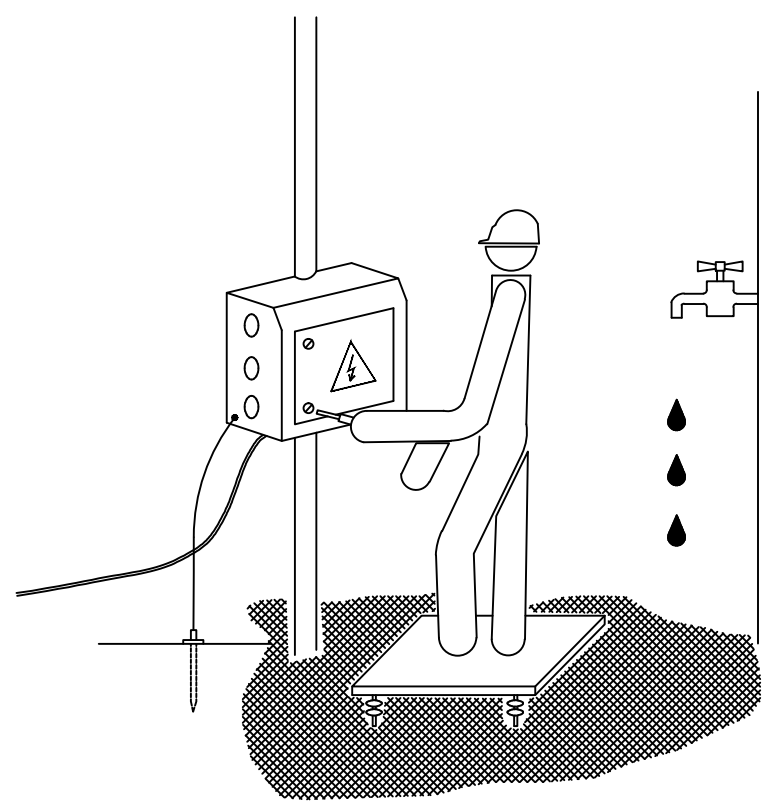
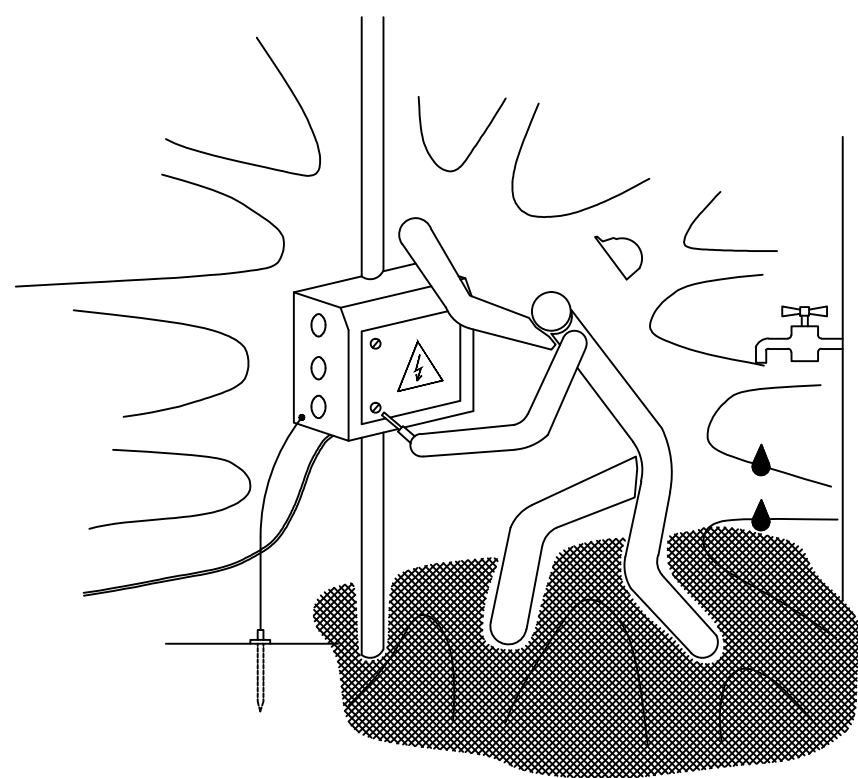
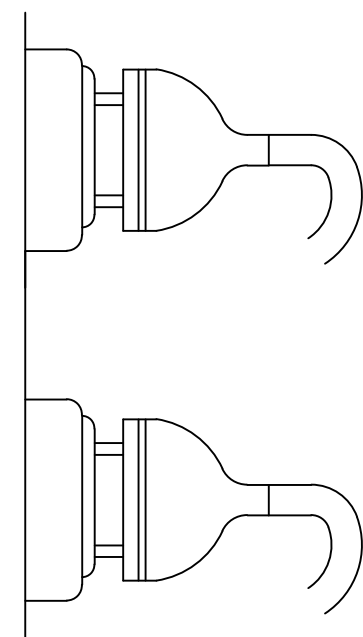
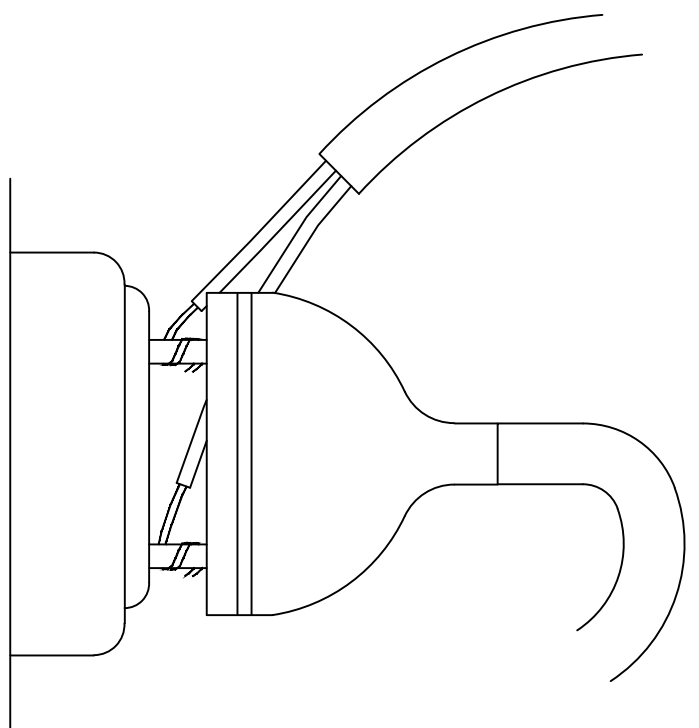
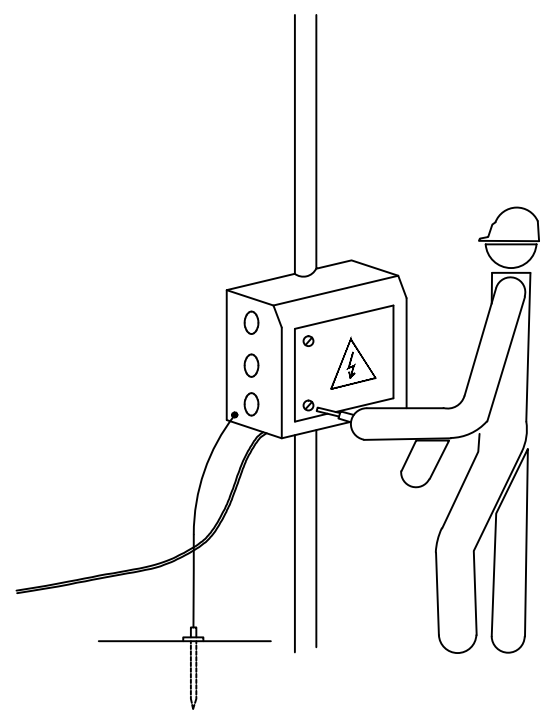
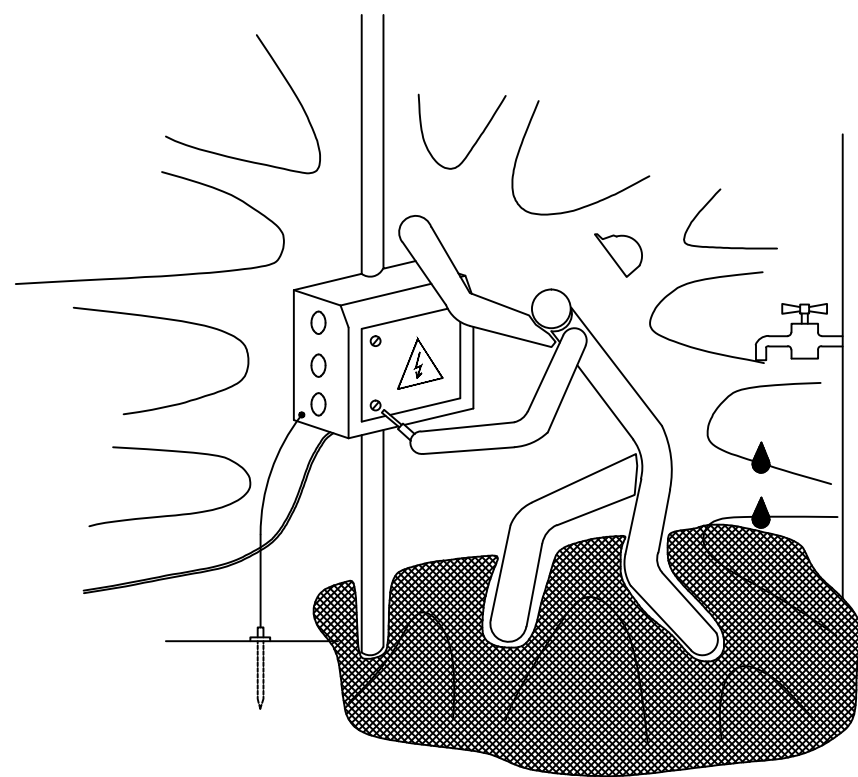
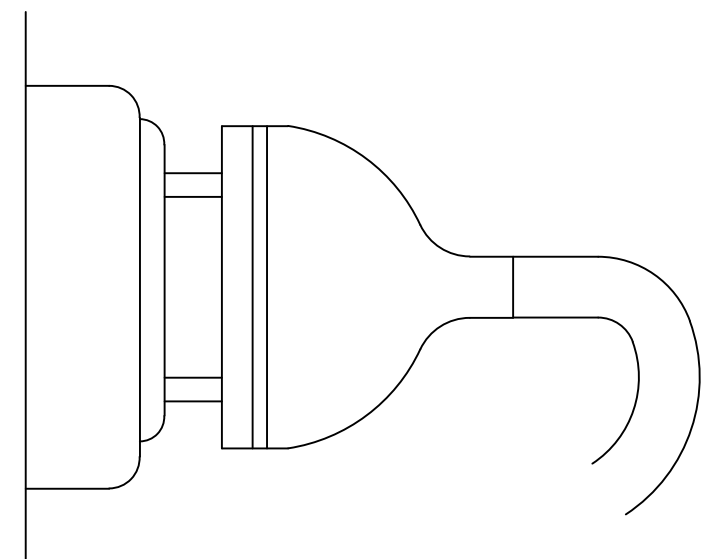
SI



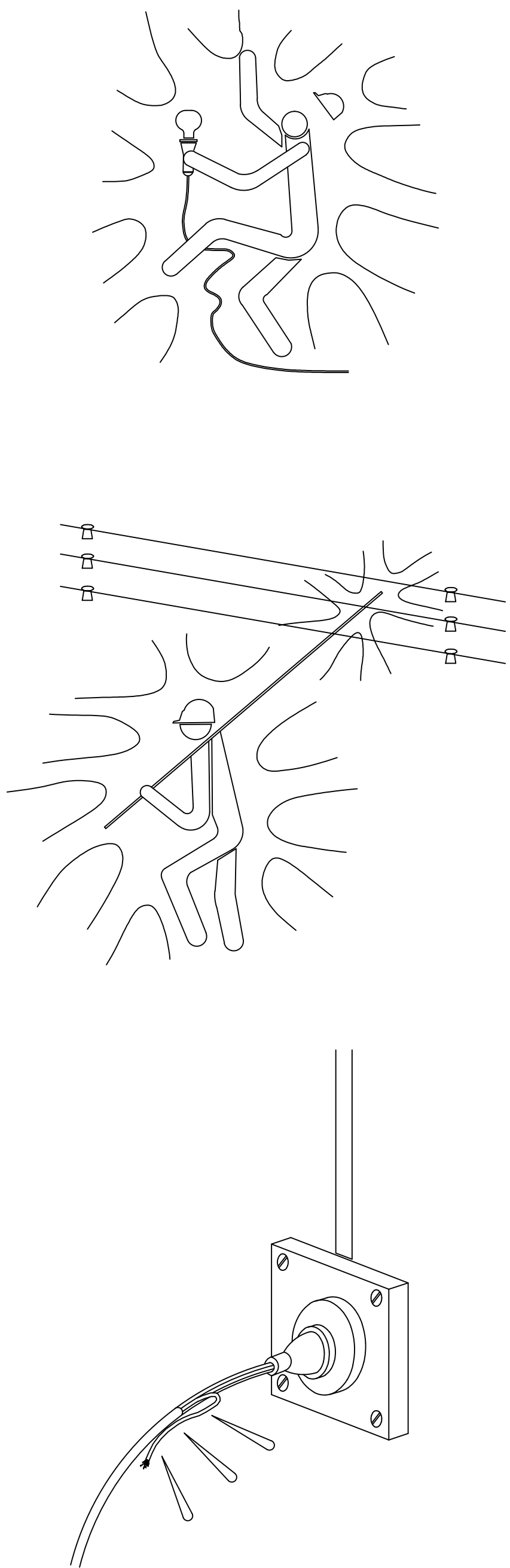
NO



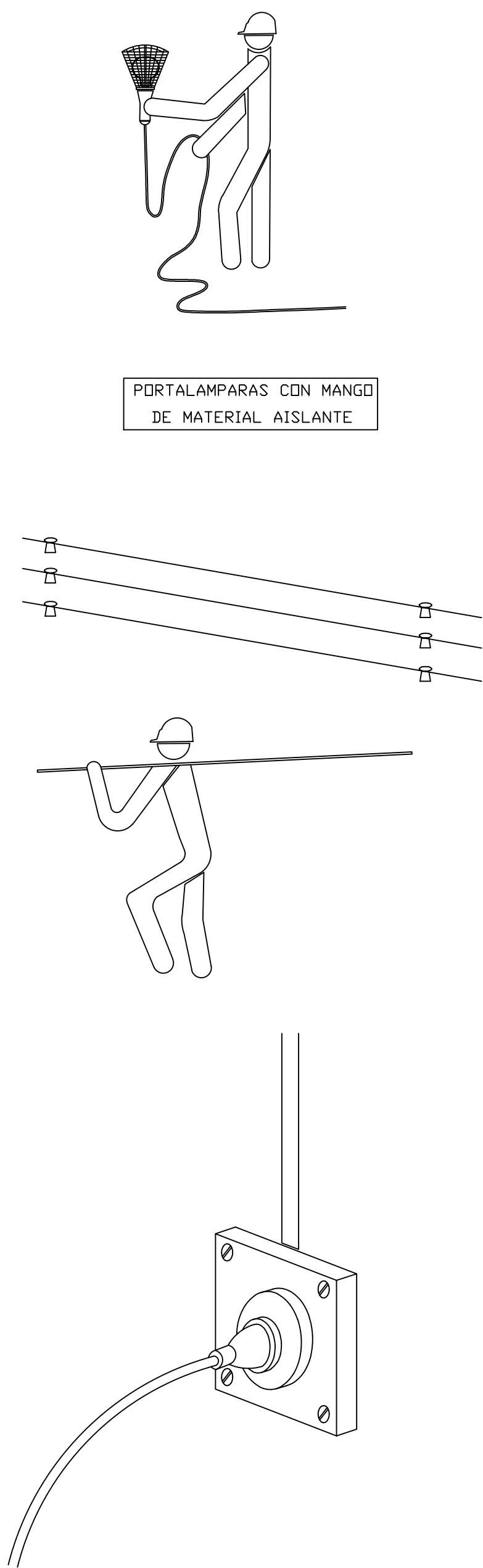
SI



NO

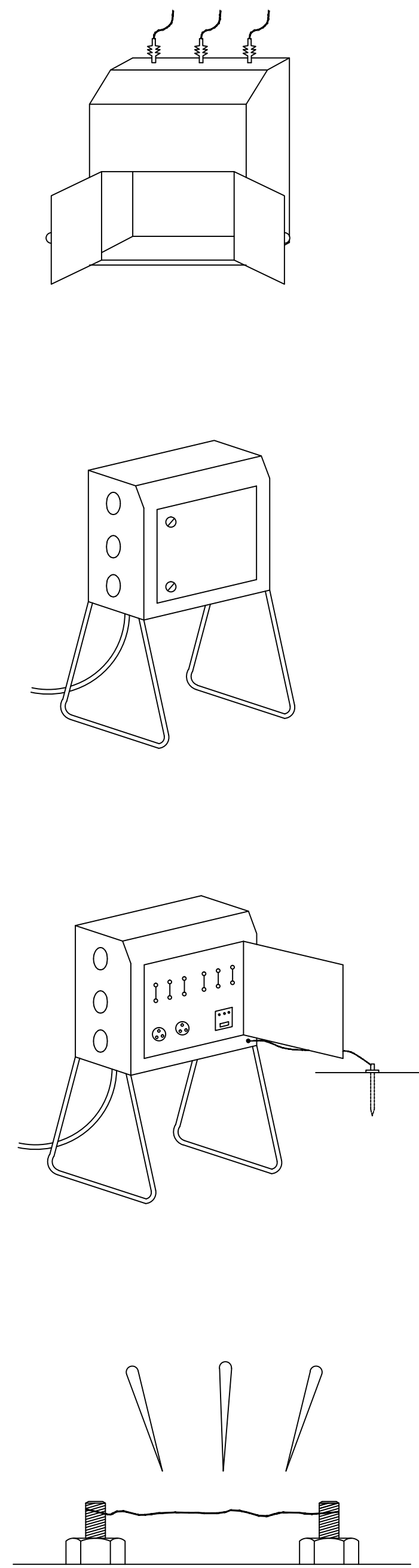


SI

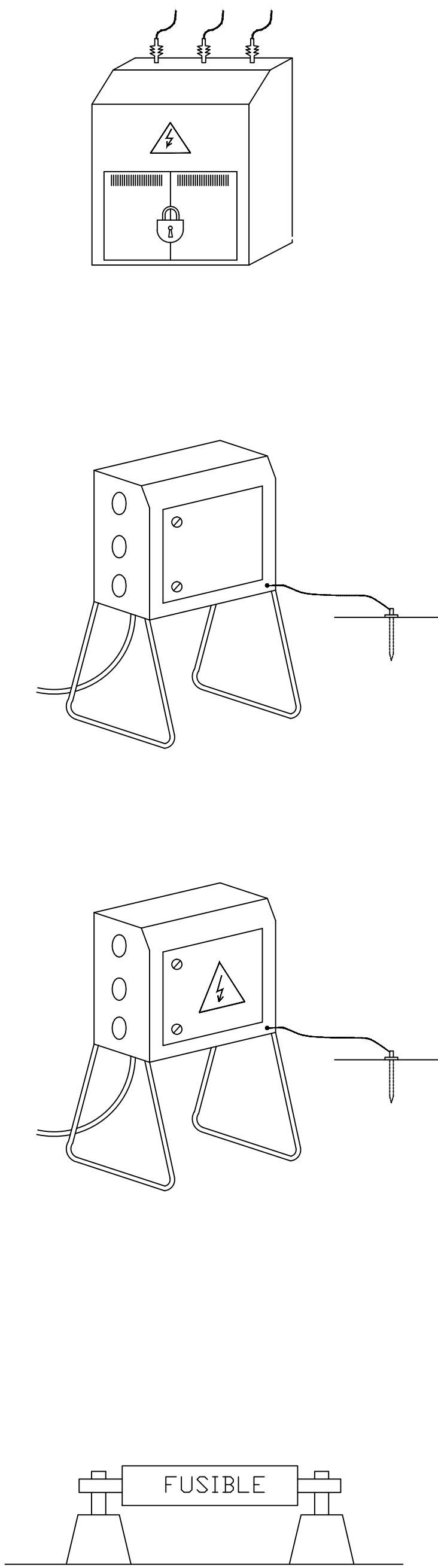


PORTALAMPARAS CON MANGO
DE MATERIAL AISLANTE

NO

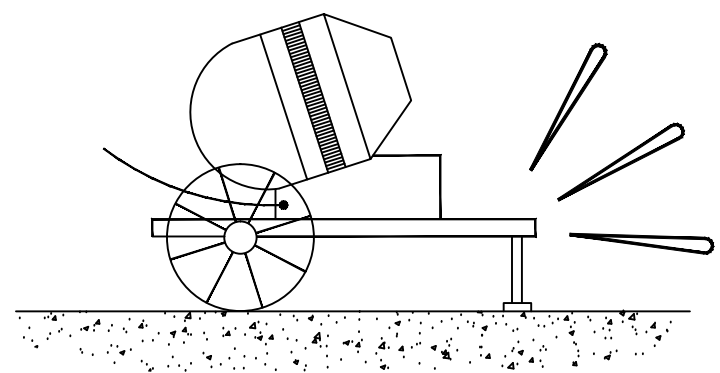
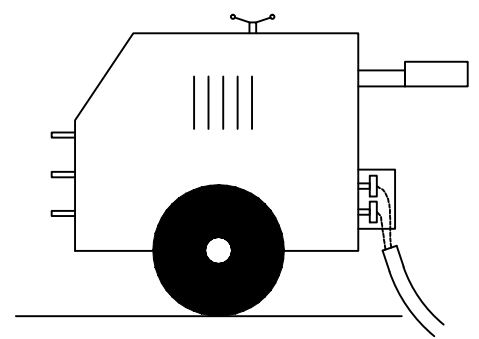
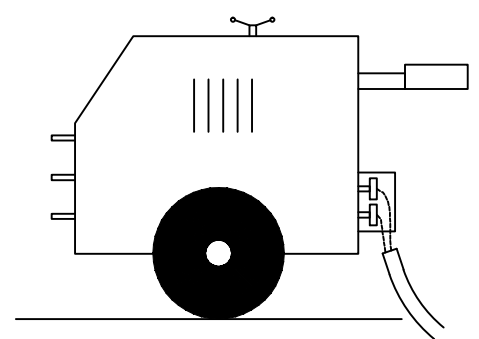
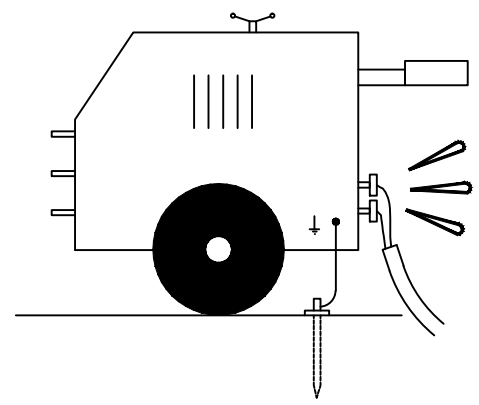


SI

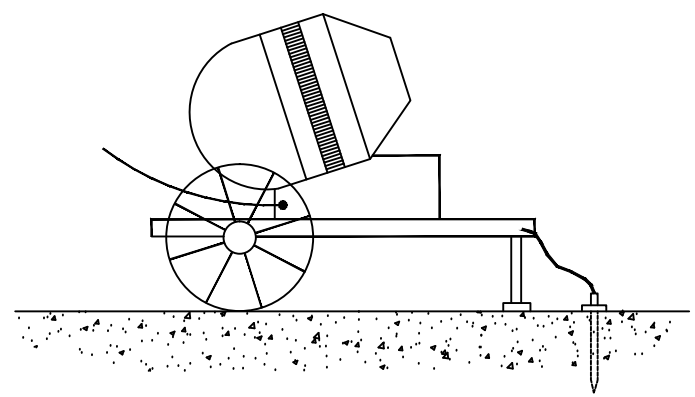
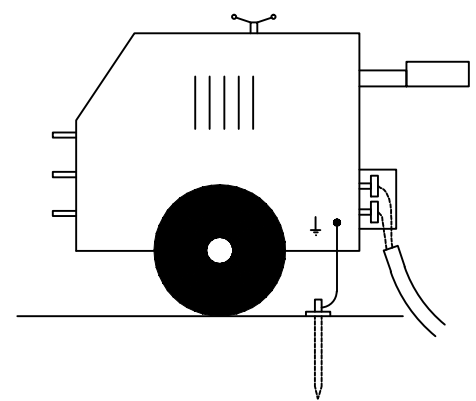
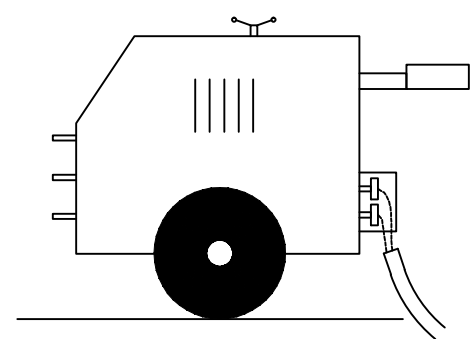
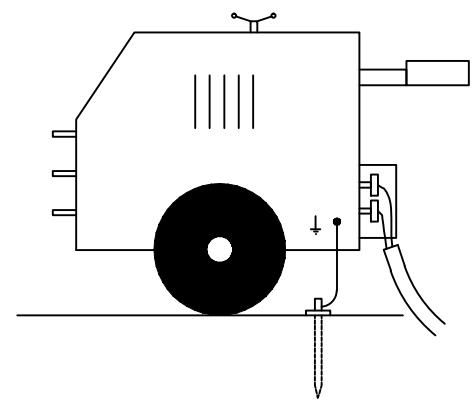


FUSIBLE

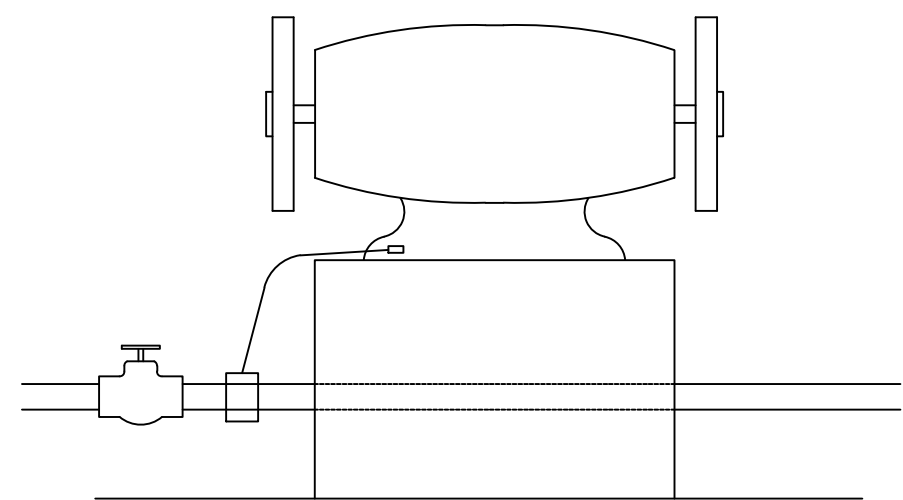
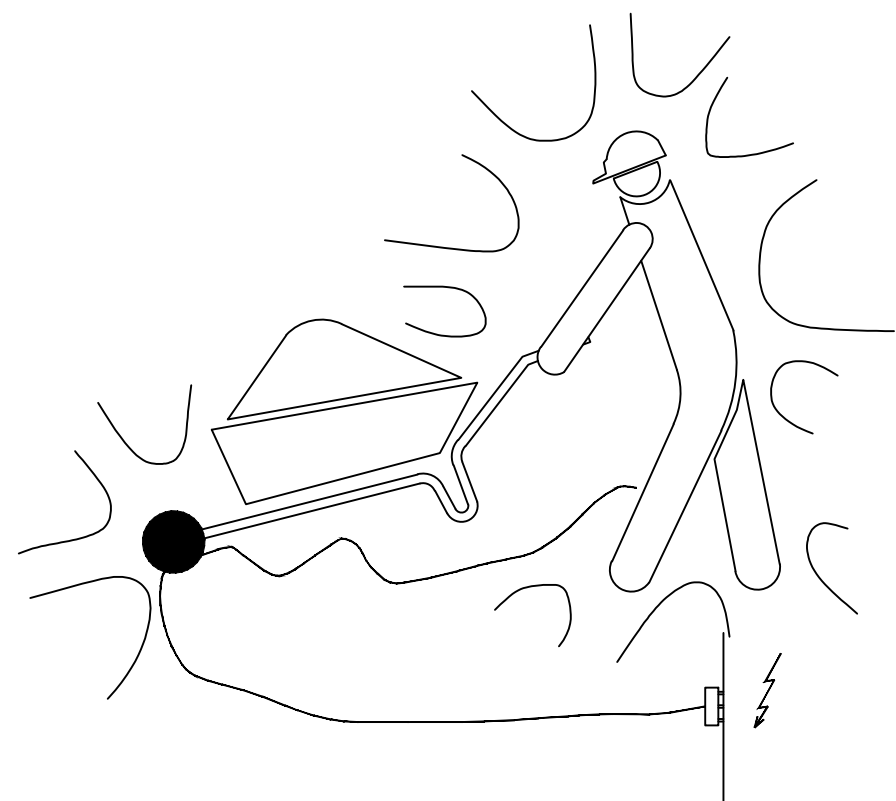
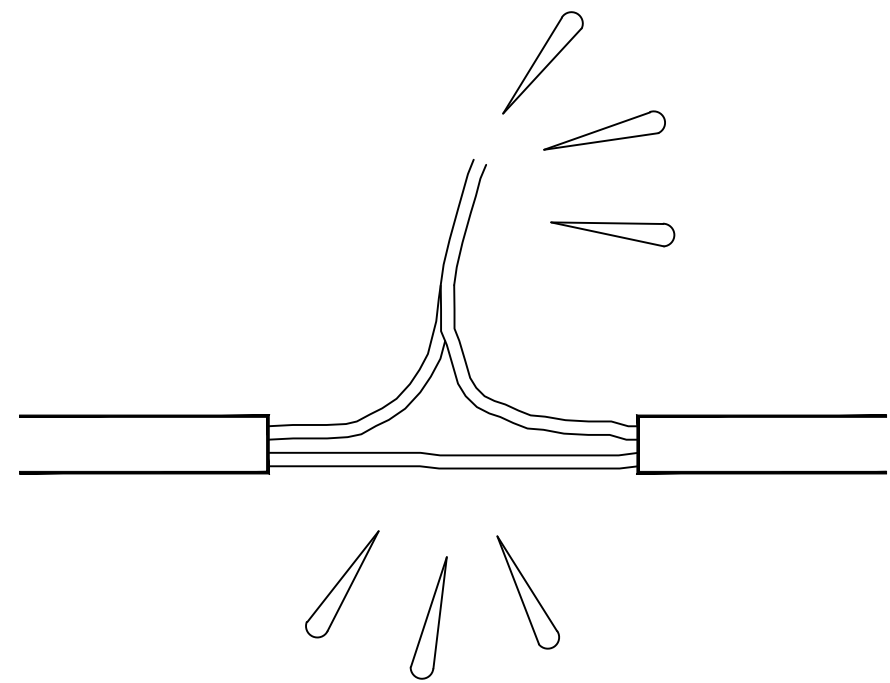
NO



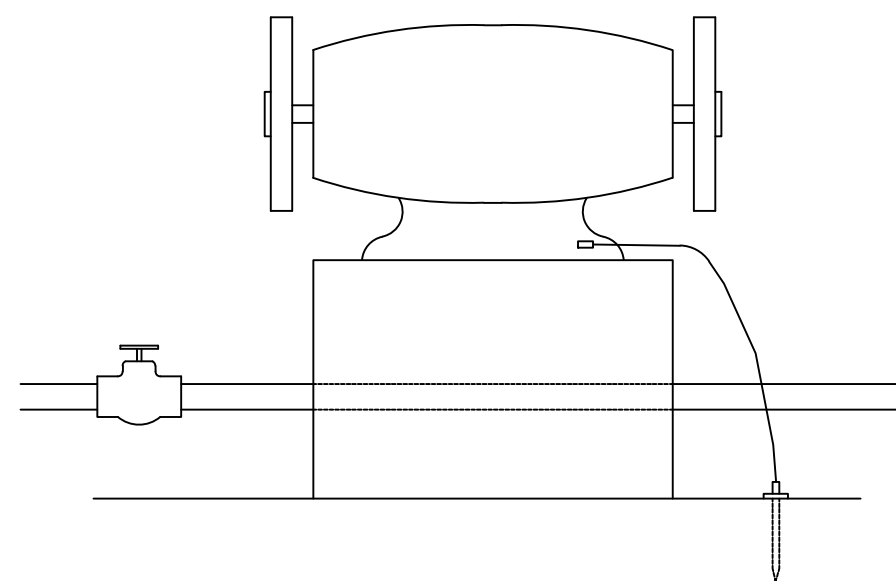
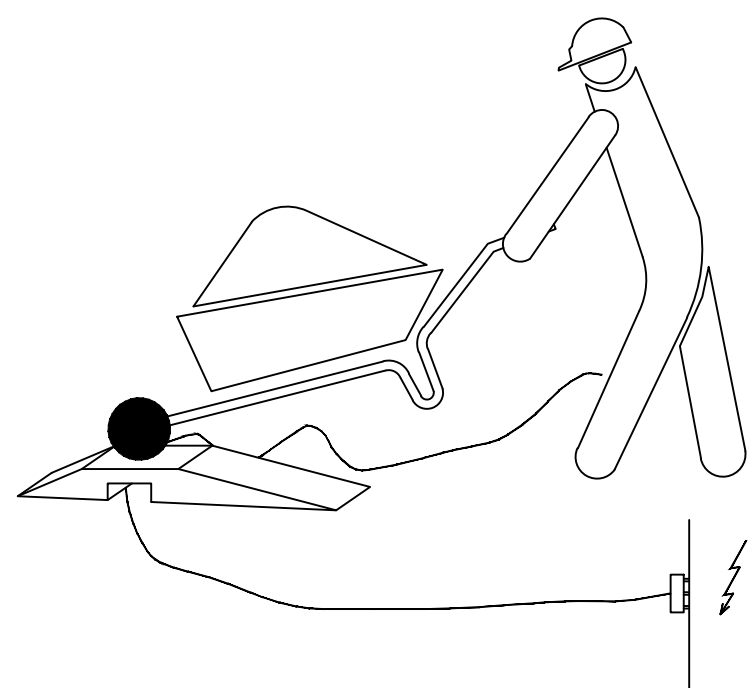
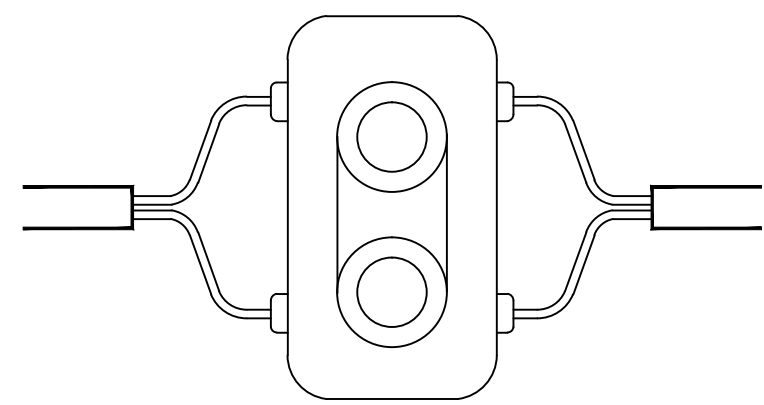
SI



NO



SI





ANEJO N° 24 – PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACION



Índice

1 PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACION3



1 PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACION

Debido a la inexistencia de expropiaciones y servicios afectados, el presupuesto para conocimiento de la administración es el mismo que el contenido en el DOCUMENTO N°4: PRESUPUESTO

Octubre de 2020.

El autor del proyecto

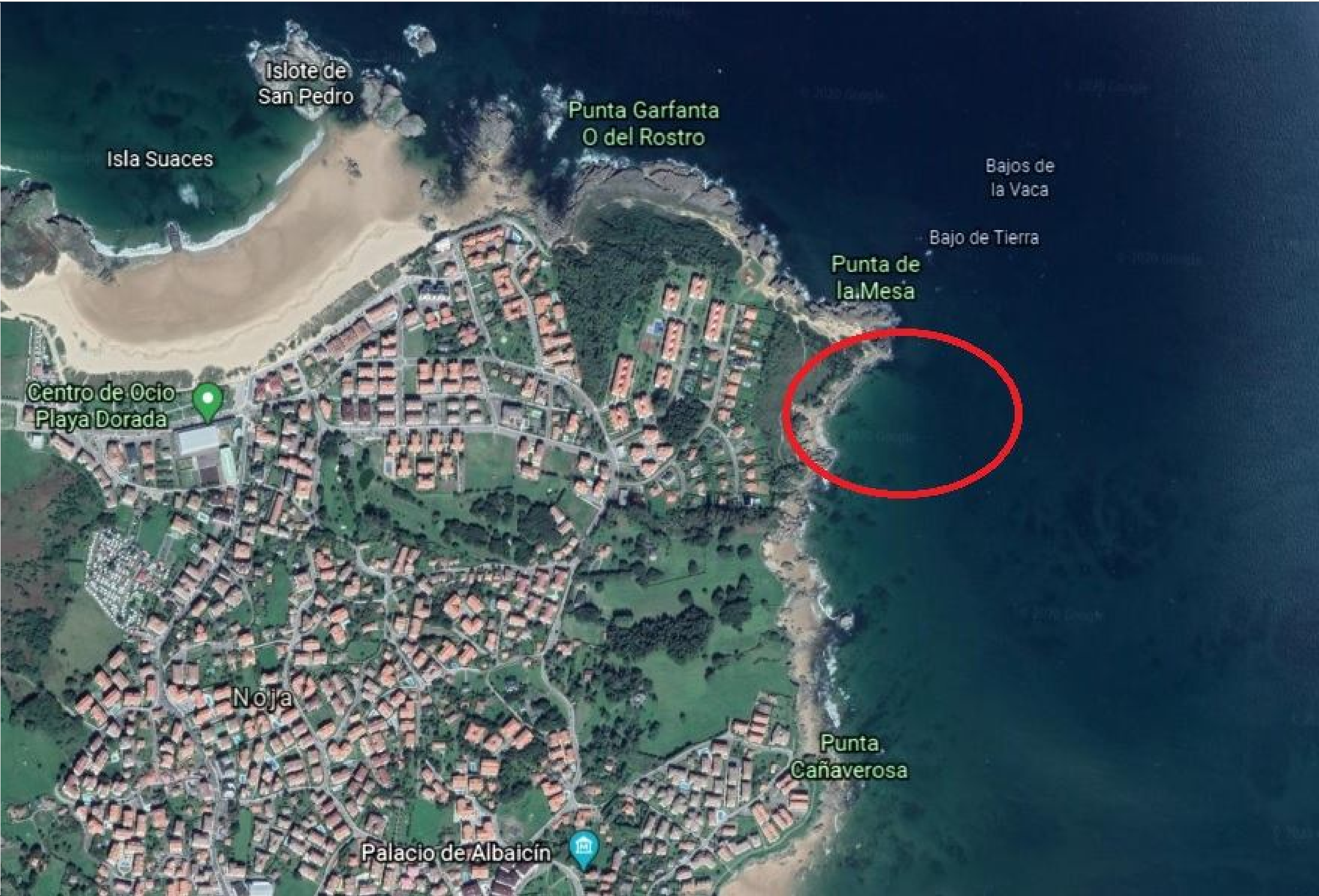
Rubén Vicente Algorri



 <div>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS</div> UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	ÁREA DE PROYECTOS PROYECTO FIN DE GRADO	AUTOR DEL PROYECTO: <i>RUBEN VICENTE ALGORRI</i>		ESCALA :  ORIGINAL A-3	TÍTULO DEL PROYECTO PUERTO DEPORTIVO DE NOJA	AYUNTAMIENTO NOJA	PLANO <u>2.1.1</u>	TÍTULO DEL PLANO SITUACION	FECHA OCT 2020
	PROYECTO					PROVINCIA CANTABRIA	HOJA <u>1</u> DE <u>3</u>		

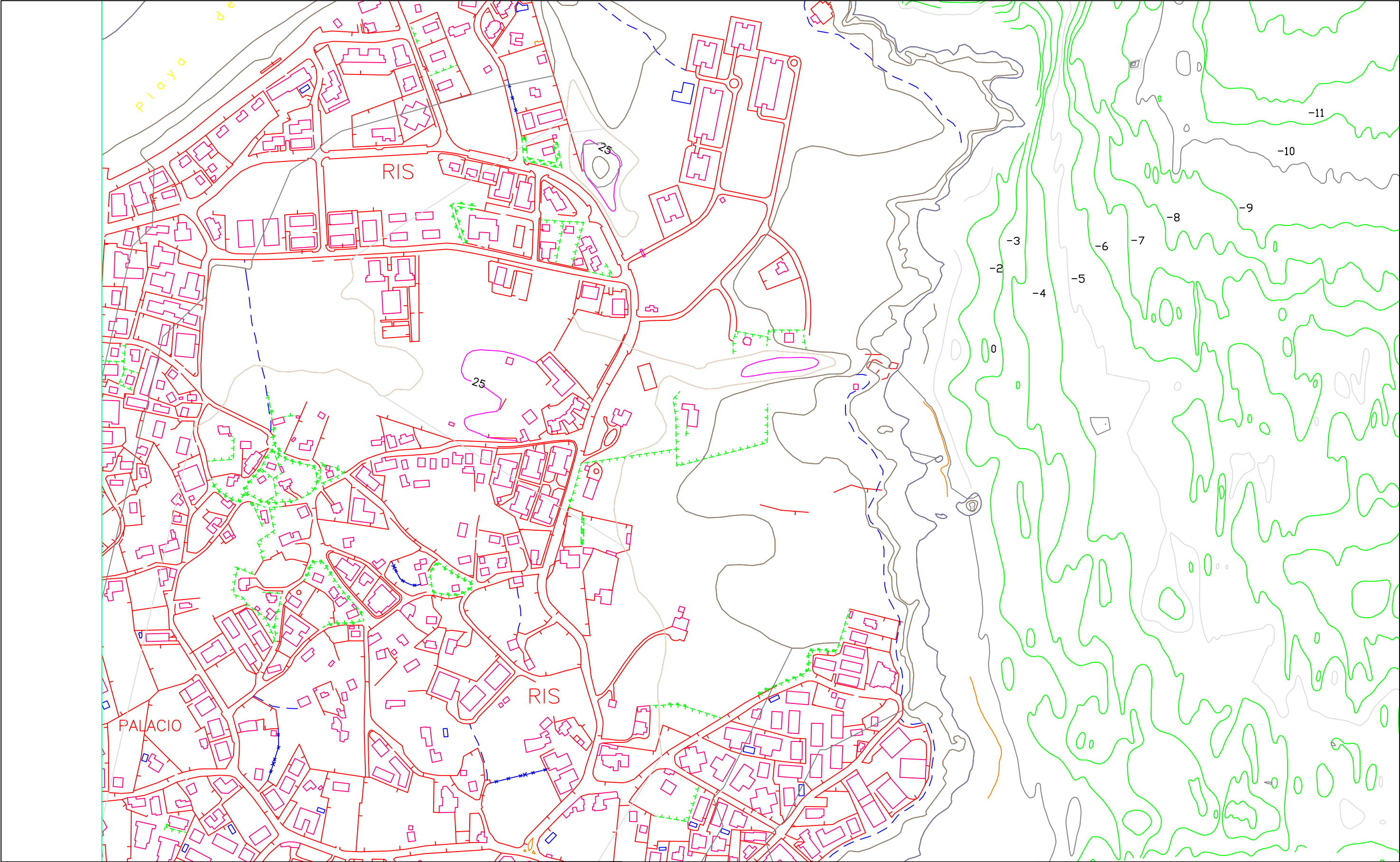





PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



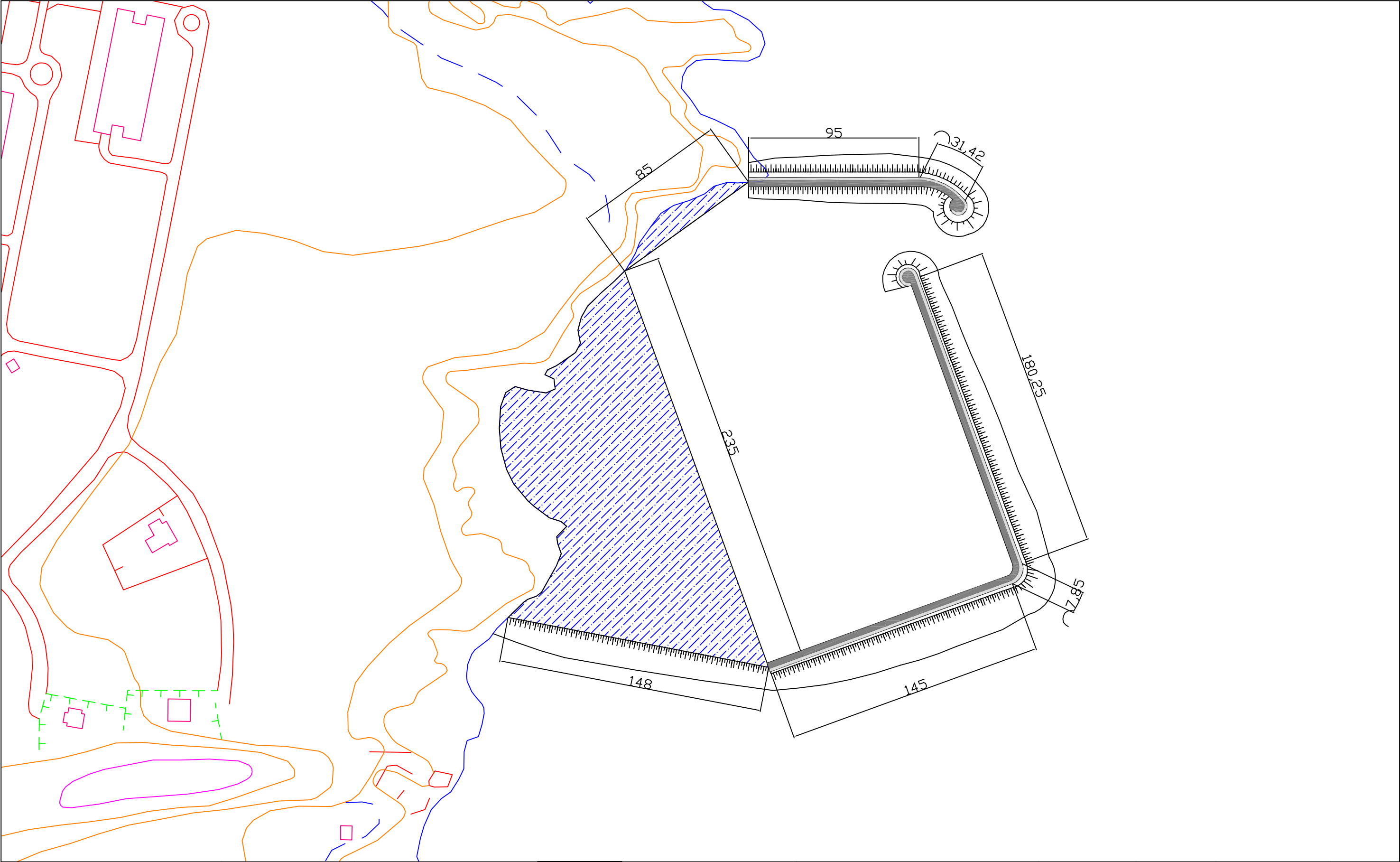
 <div>ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA</div>	ÁREA DE PROYECTOS PROYECTO FIN DE GRADO	AUTOR DEL PROYECTO: RUBEN VICENTE ALGORRI	ESCALA :  ORIGINAL A-3	TÍTULO DEL PROYECTO PUERTO DEPORTIVO DE NOJA	AYUNTAMIENTO NOJA	PLANO 2.1.3	TÍTULO DEL PLANO SITUACION	FECHA OCT 2020
	PROYECTO				PROVINCIA CANTABRIA	HOJA 3 DE 3		



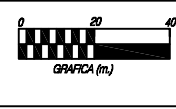
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



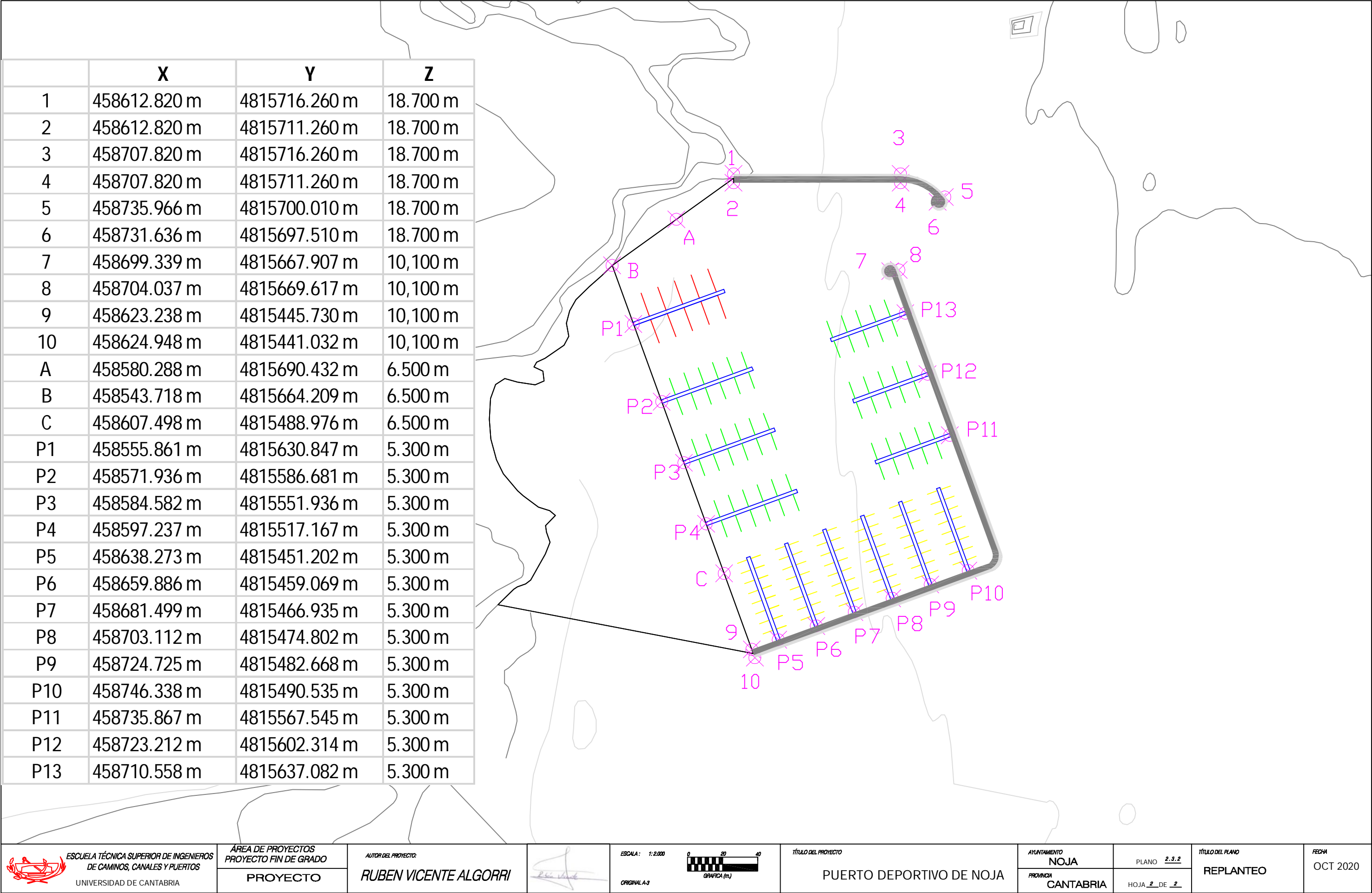
 <div>ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA</div>	ÁREA DE PROYECTOS PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO	AUTOR DEL PROYECTO: RUBEN VICENTE ALGORRI		ESCALA : 1:5.000  ORIGINAL A-3	TÍTULO DEL PROYECTO PUERTO DEPORTIVO DE NOJA	AYUNTAMIENTO NOJA	PLANO 2.2.1	TÍTULO DEL PLANO BATIMETRÍA	FECHA OCT 2020
						PROVINCIA CANTABRIA	HOJA 1 DE 1		

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

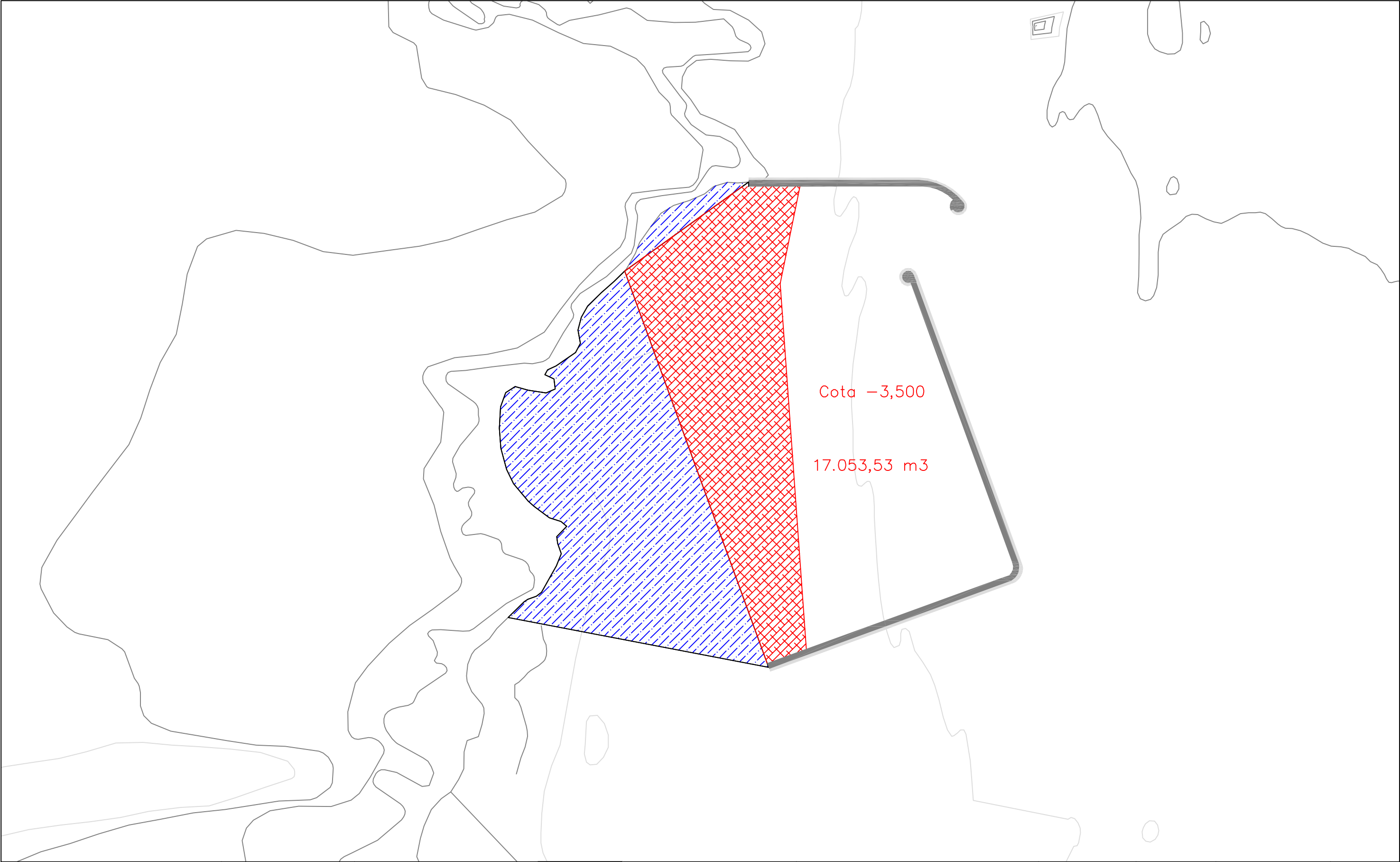





 <div>ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA</div>	ÁREA DE PROYECTOS PROYECTO FIN DE GRADO	AUTOR DEL PROYECTO: RUBEN VICENTE ALGORRI	 <div>ESCALA: 1:2.000 ORIGINAL A-3</div>	 <div>0 20 40 GRÁFICA (m.)</div>	TÍTULO DEL PROYECTO PUERTO DEPORTIVO DE NOJA	AYUNTAMIENTO NOJA	PLANO 2.3.1	TÍTULO DEL PLANO PLANTA	FECHA OCT 2020
	PROYECTO					PROVINCIA CANTABRIA	HOJA 1 DE 2		

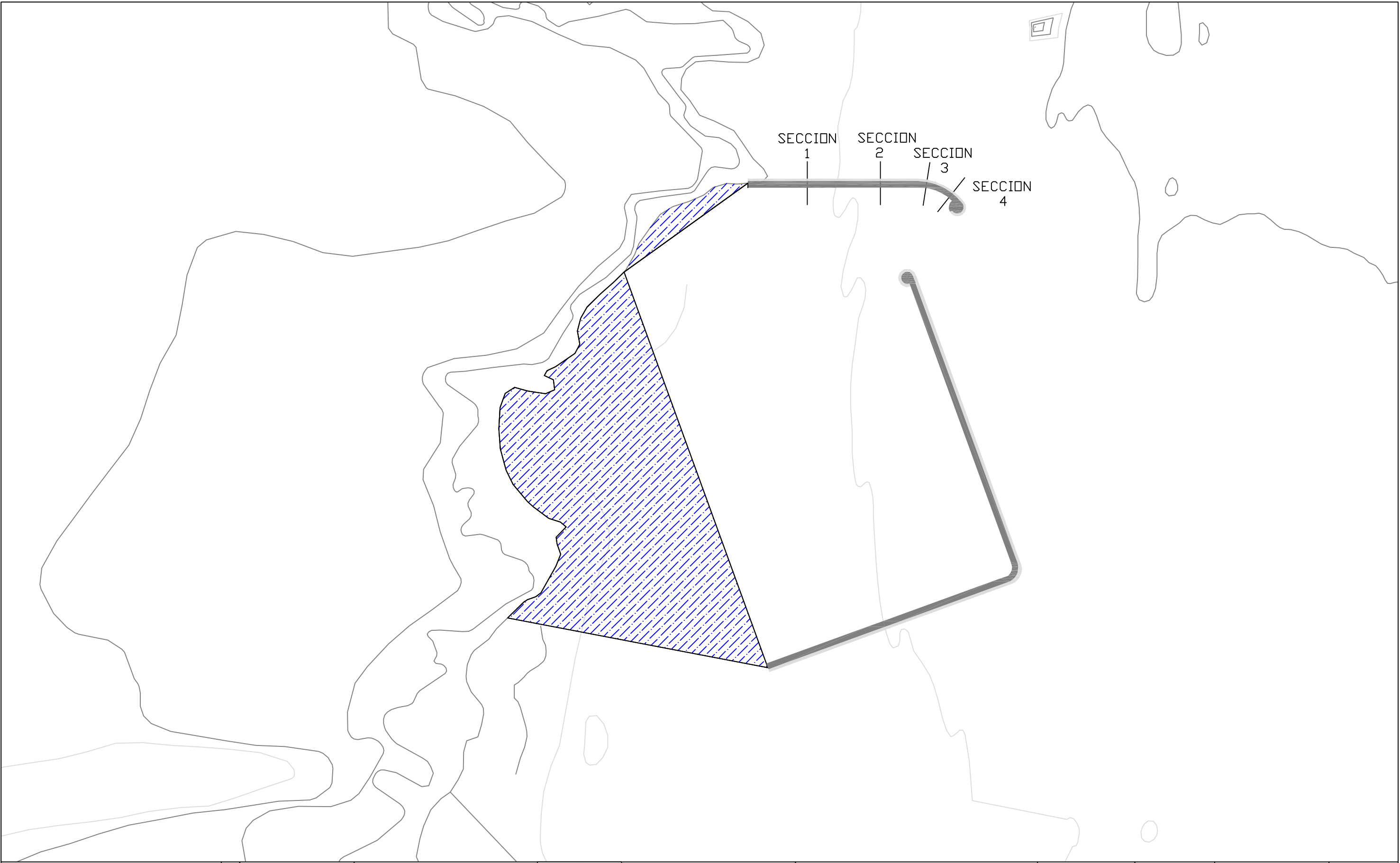
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK






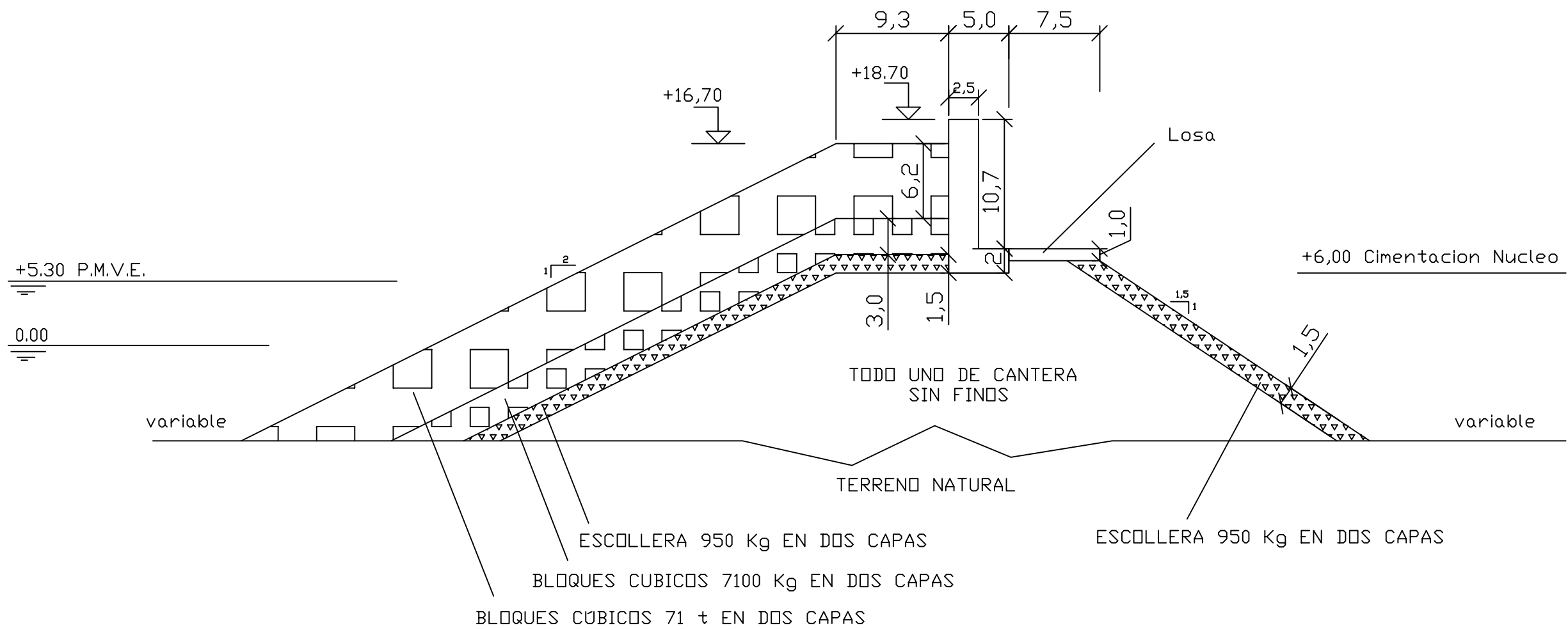
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

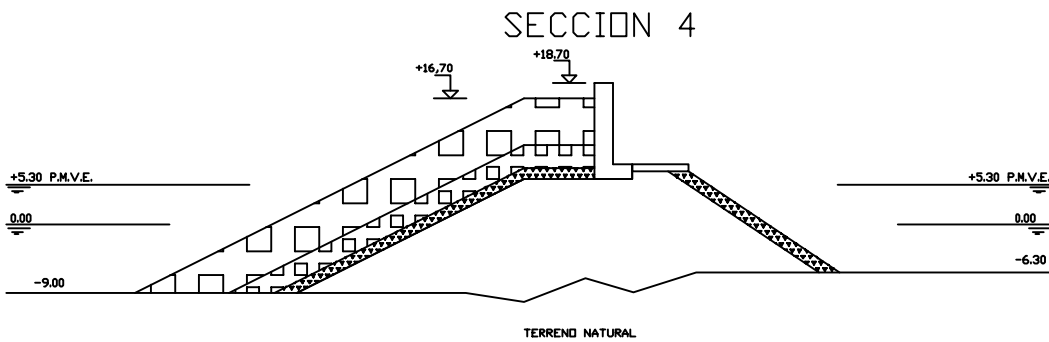
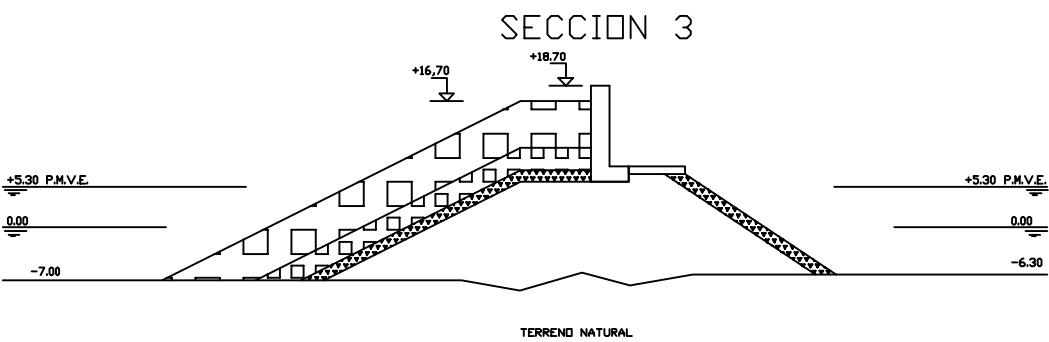
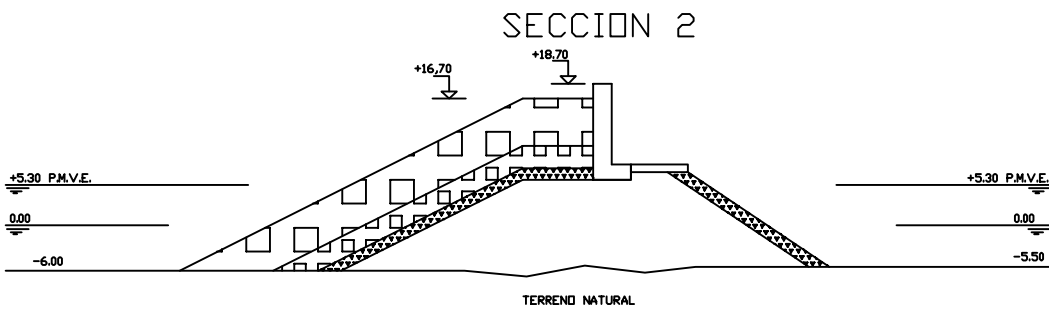
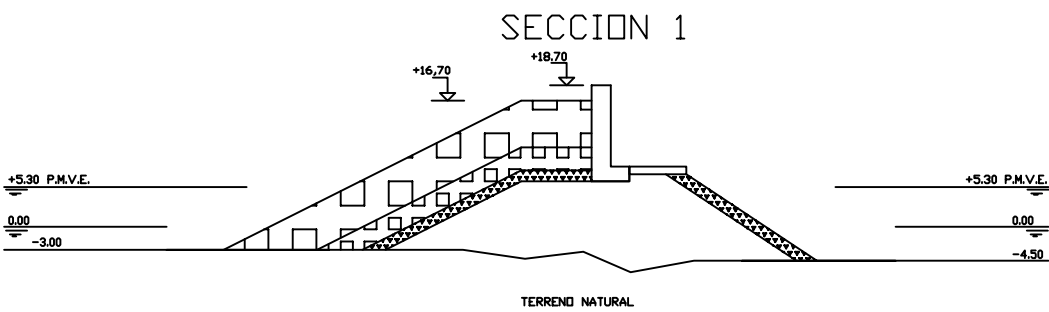




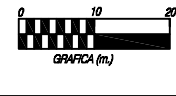
 <div>ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA</div>	ÁREA DE PROYECTOS PROYECTO FIN DE GRADO	AUTOR DEL PROYECTO:		ESCALA: 1:2.000  ORIGINAL A-3	TÍTULO DEL PROYECTO PUERTO DEPORTIVO DE NOJA	AYUNTAMIENTO NOJA	PLANO 2.4.1 HOJA 1 DE 1	TÍTULO DEL PLANO DRAGADO	FECHA OCT 2020
	PROYECTO	RUBEN VICENTE ALGORRI				PROVINCIA CANTABRIA			



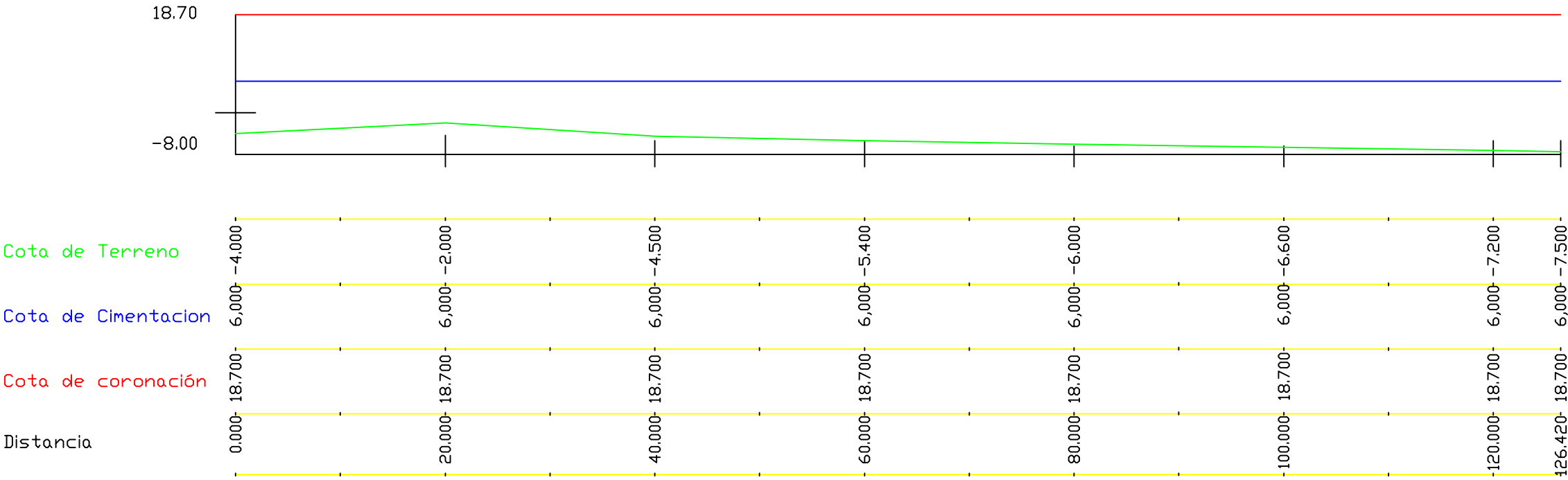
 <div>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA</div>	ÁREA DE PROYECTOS PROYECTO FIN DE GRADO	AUTOR DEL PROYECTO:		ESCALA: 1:2.000 ORIGINAL A-3  GRÁFICA (m.)	TÍTULO DEL PROYECTO PUERTO DEPORTIVO DE NOJA	AYUNTAMIENTO NOJA	PLANO 2.5.1	TÍTULO DEL PLANO DISTRIBUCION DE SECCIONES	FECHA OCT 2020
	PROYECTO	RUBEN VICENTE ALGORRI				PROVINCIA CANTABRIA	HOJA 1 DE 8		

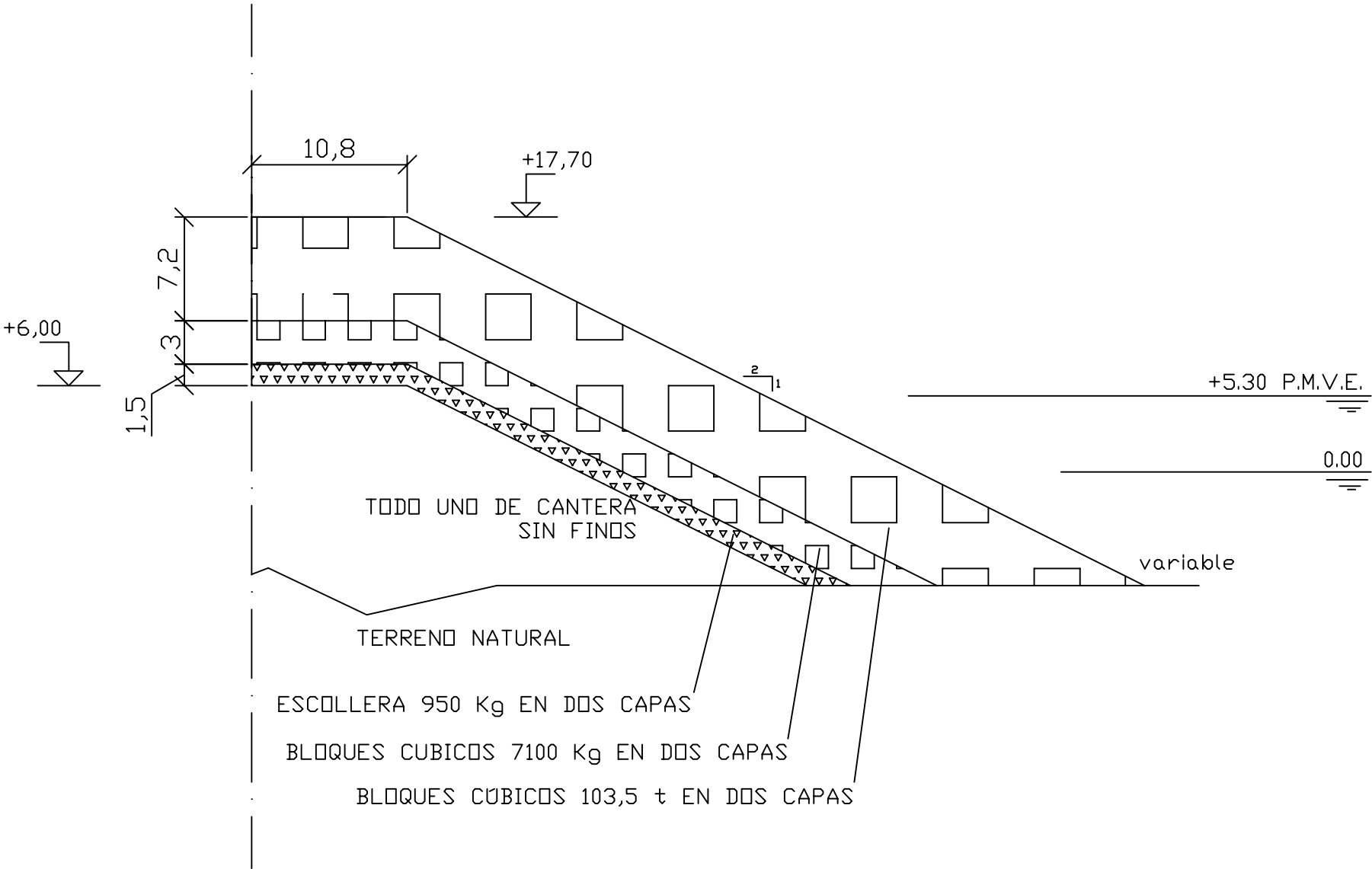



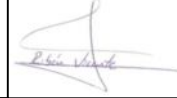
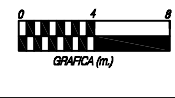


 <div>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA</div>	ÁREA DE PROYECTOS PROYECTO FIN DE GRADO	AUTOR DEL PROYECTO:		ESCALA: 1:1.000 ORIGINAL A-3 	TÍTULO DEL PROYECTO	AYUNTAMIENTO	PLANO 2.5.3 HOJA 3 DE 5	TÍTULO DEL PLANO	FECHA
	PROYECTO	RUBEN VICENTE ALGORRI			PUERTO DEPORTIVO DE NOJA	NOJA		PERFIL TRANSVERSAL DIQUE	
						PROVINCIA CANTABRIA			OCT 2020

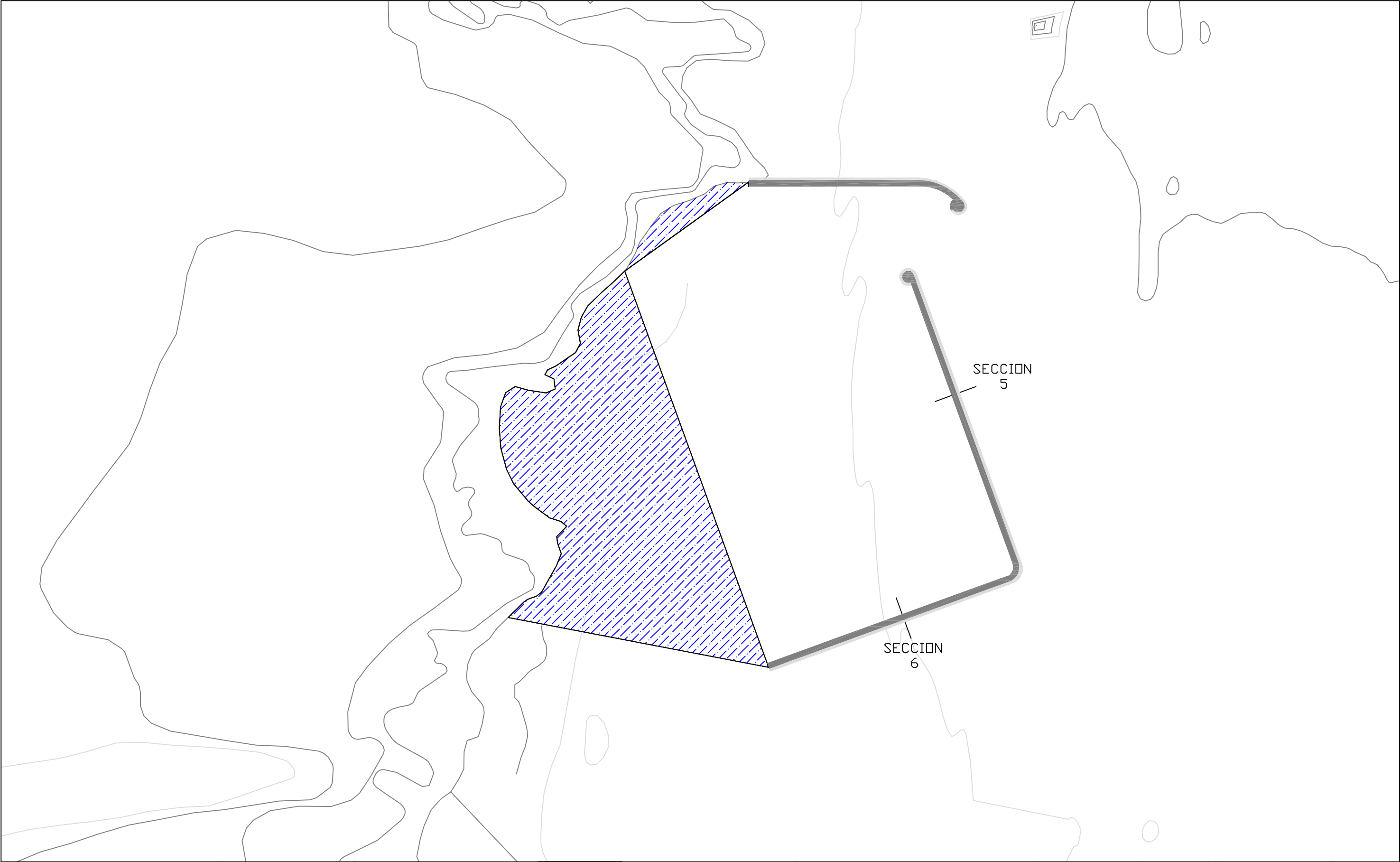
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK






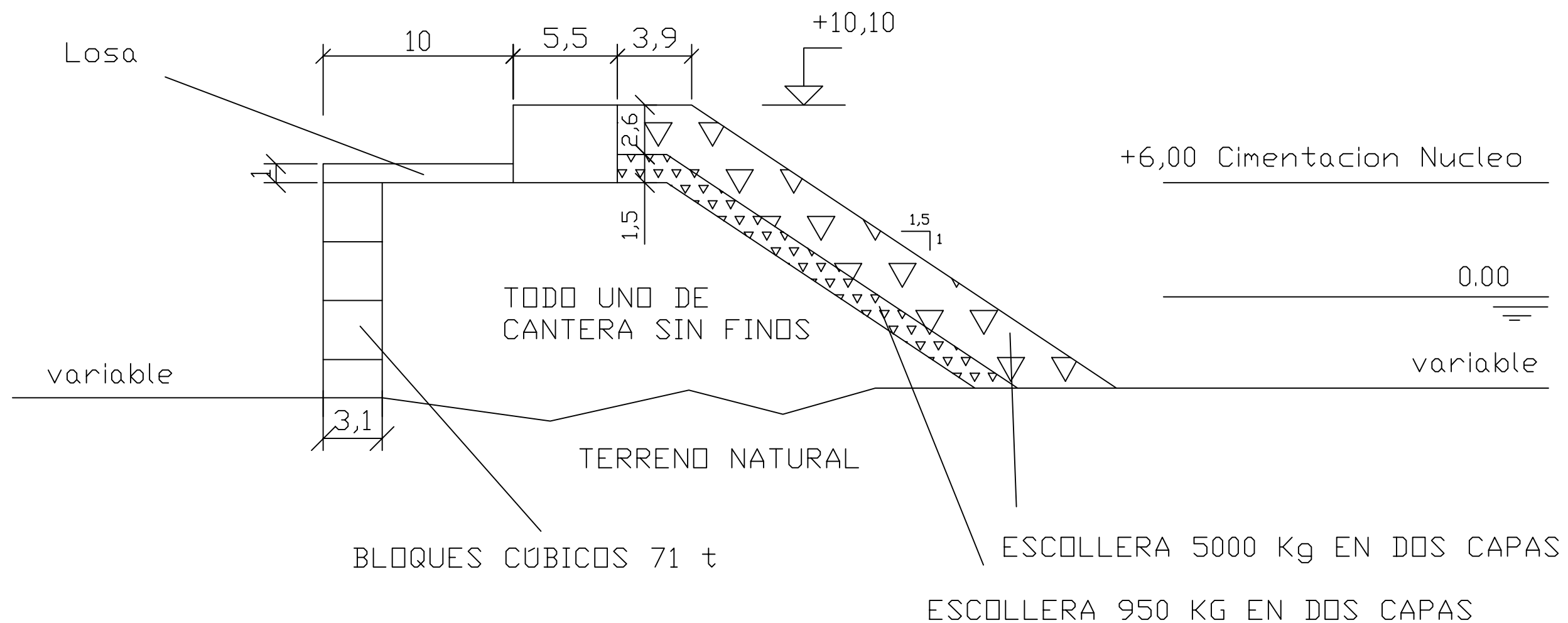


 <div>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA</div>	ÁREA DE PROYECTOS PROYECTO FIN DE GRADO	AUTOR DEL PROYECTO: RUBEN VICENTE ALGORRI	 <div>ESCALA: 1:400 ORIGINAL A-3</div>	 <div>0 4 8 GRÁFICA (m.)</div>	TÍTULO DEL PROYECTO PUERTO DEPORTIVO DE NOJA	AYUNTAMIENTO NOJA	PLANO 2.5.5	TÍTULO DEL PLANO SECCION TIPO MORRO DIQUE	FECHA OCT 2020
	PROYECTO					PROVINCIA CANTABRIA	HOJA 5 DE 5		

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

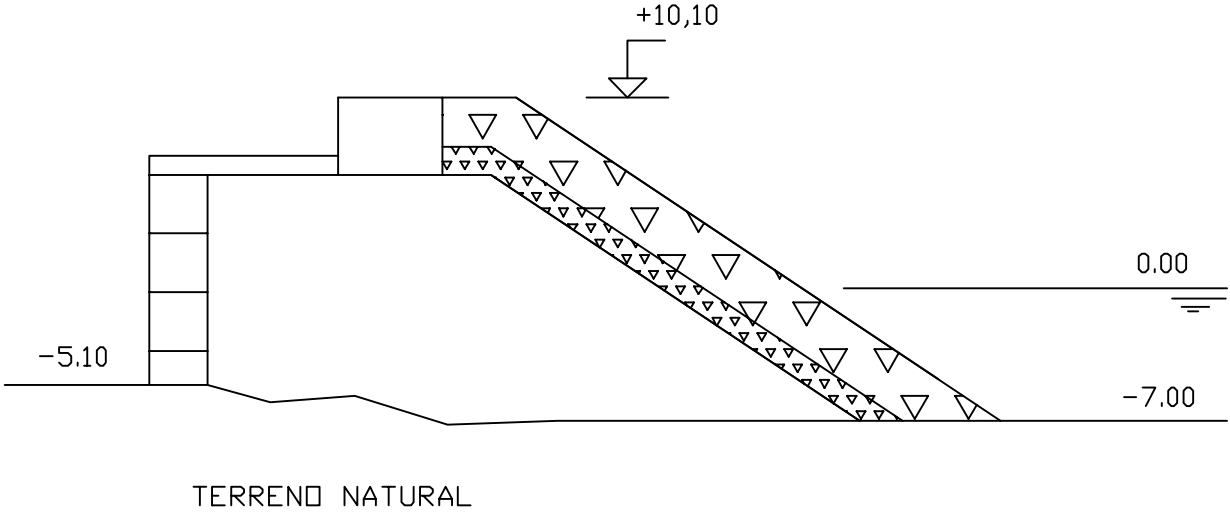


 <div>ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA</div>	ÁREA DE PROYECTOS PROYECTO FIN DE GRADO	AUTOR DEL PROYECTO:		ESCALA: 1:2.000  ORIGINAL A-3	TÍTULO DEL PROYECTO PUERTO DEPORTIVO DE NOJA	AYUNTAMIENTO NOJA	PLANO 2.6.1	TÍTULO DEL PLANO DISTRIBUCION DE SECCIONES	FECHA OCT 2020
	PROYECTO	RUBEN VICENTE ALGORRI				PROVINCIA CANTABRIA	HOJA 1 DE 8		

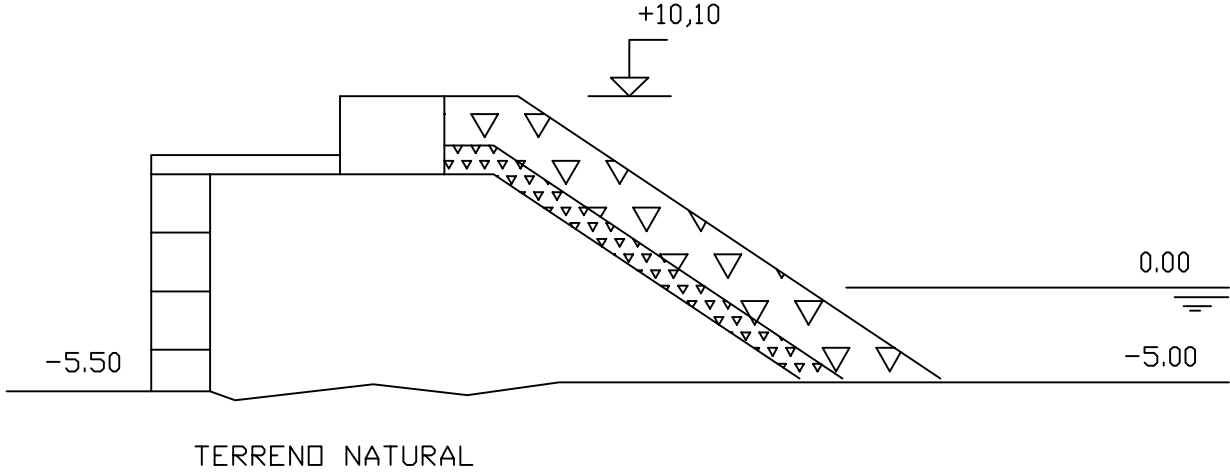


PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

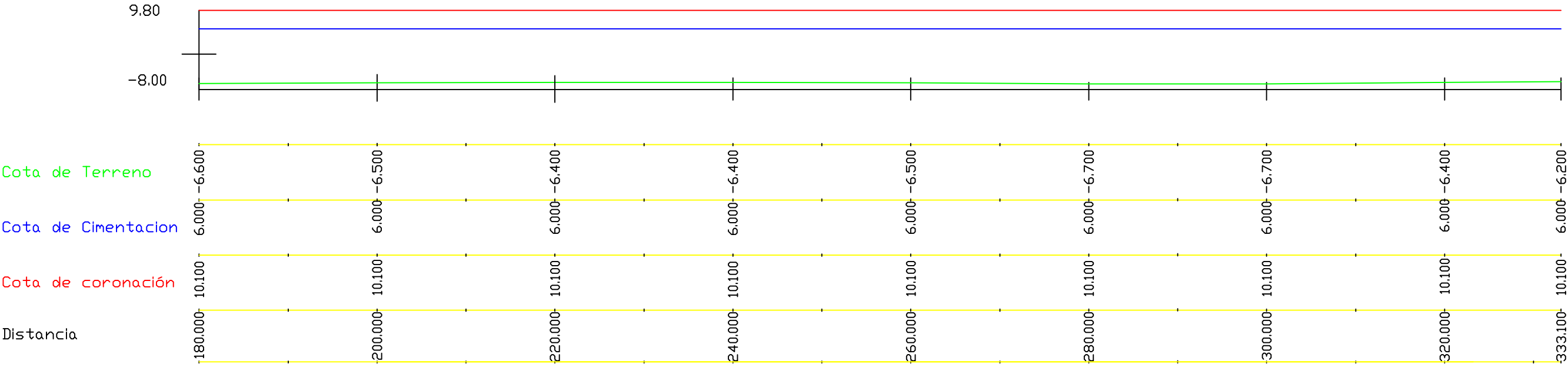
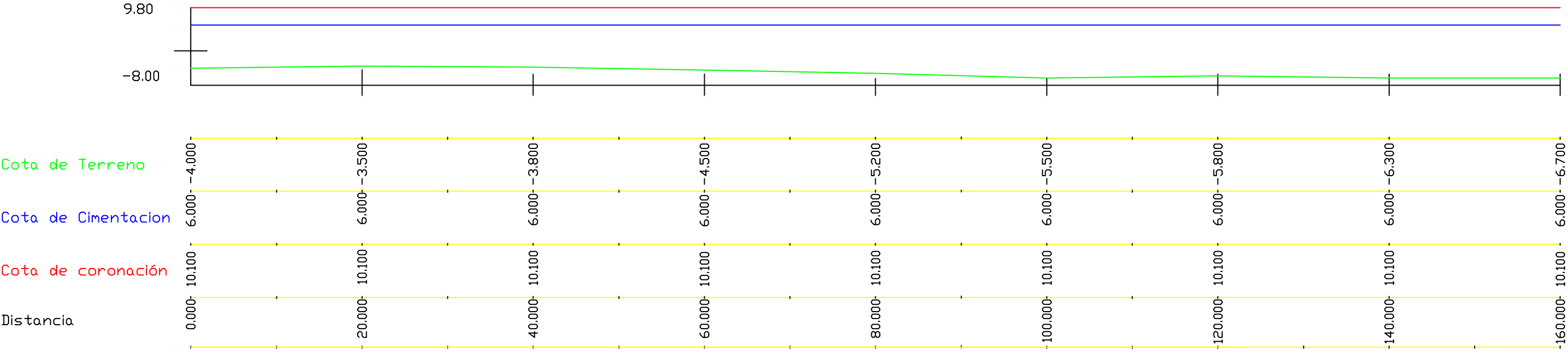
SECCION 5

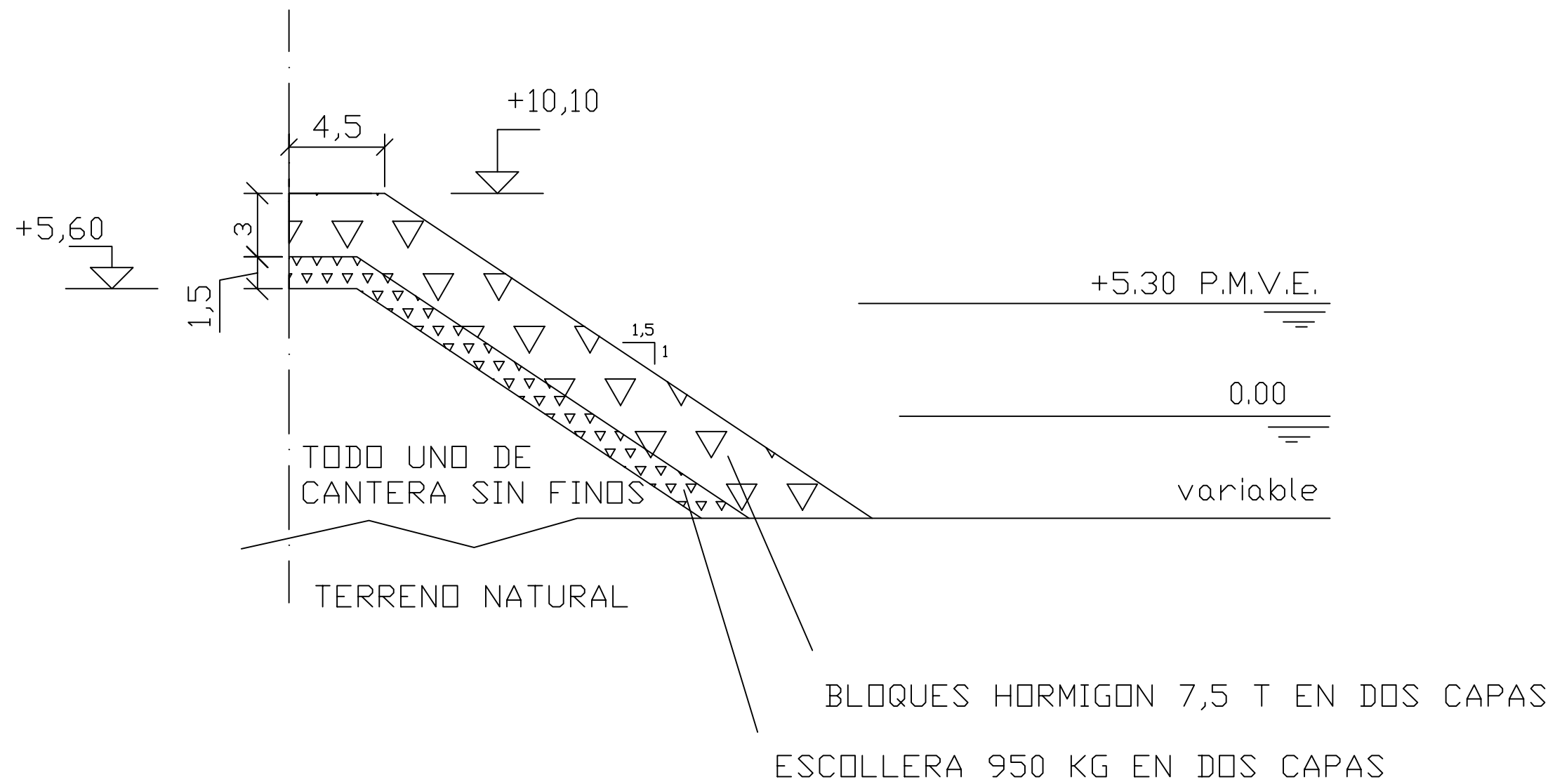


SECCION 6

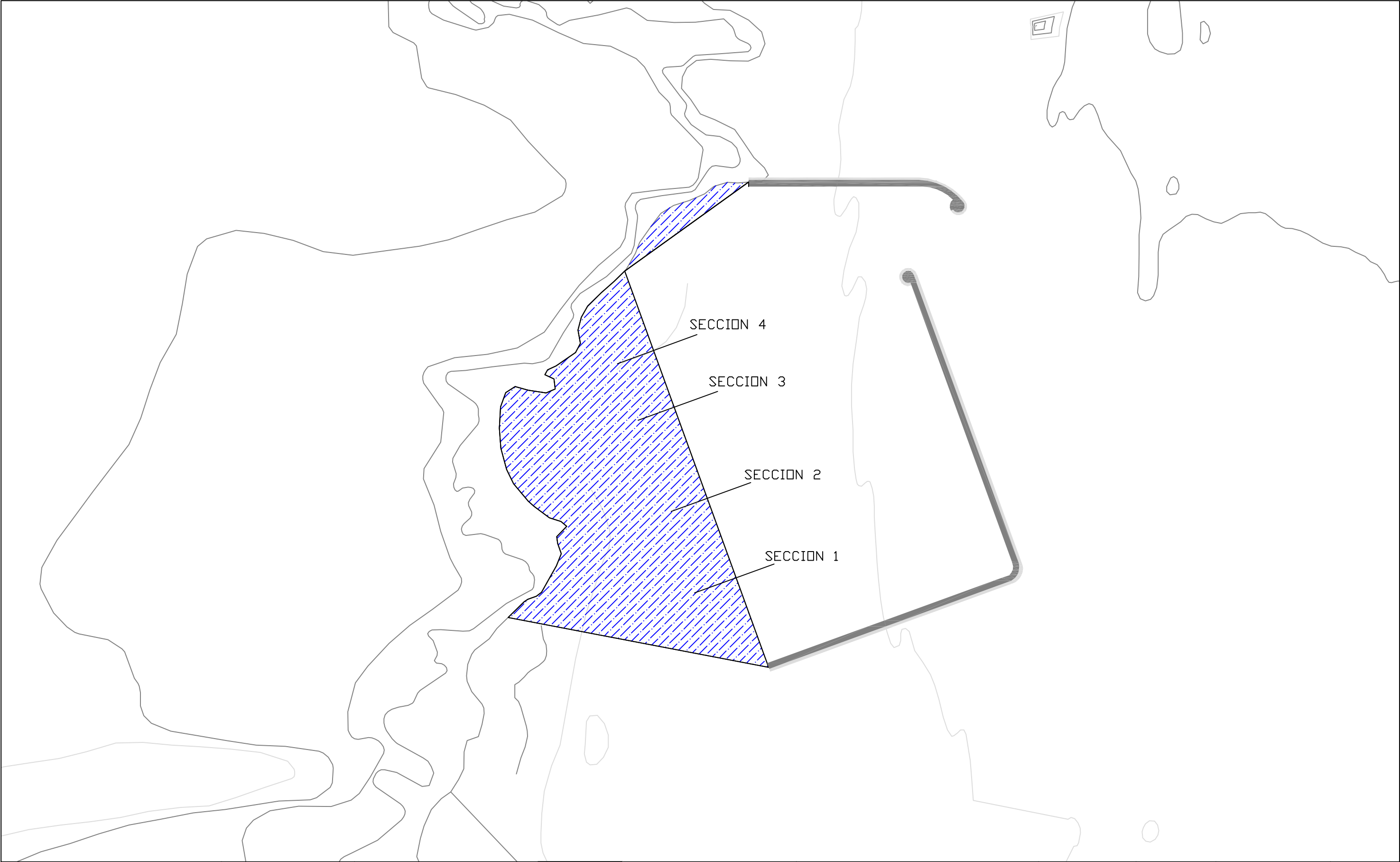




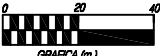
 <div>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA</div>	ÁREA DE PROYECTOS PROYECTO FIN DE GRADO	AUTOR DEL PROYECTO: <i>RUBEN VICENTE ALGORRI</i>		ESCALA: 1:400 ORIGINAL A-3 	TÍTULO DEL PROYECTO PUERTO DEPORTIVO DE NOJA	AYUNTAMIENTO NOJA	PLANO 2.6.3	TÍTULO DEL PLANO PERFIL TRANSVERSAL CONTRADIQUE	FECHA OCT 2020
	PROYECTO					PROVINCIA CANTABRIA	HOJA 3 DE 5		

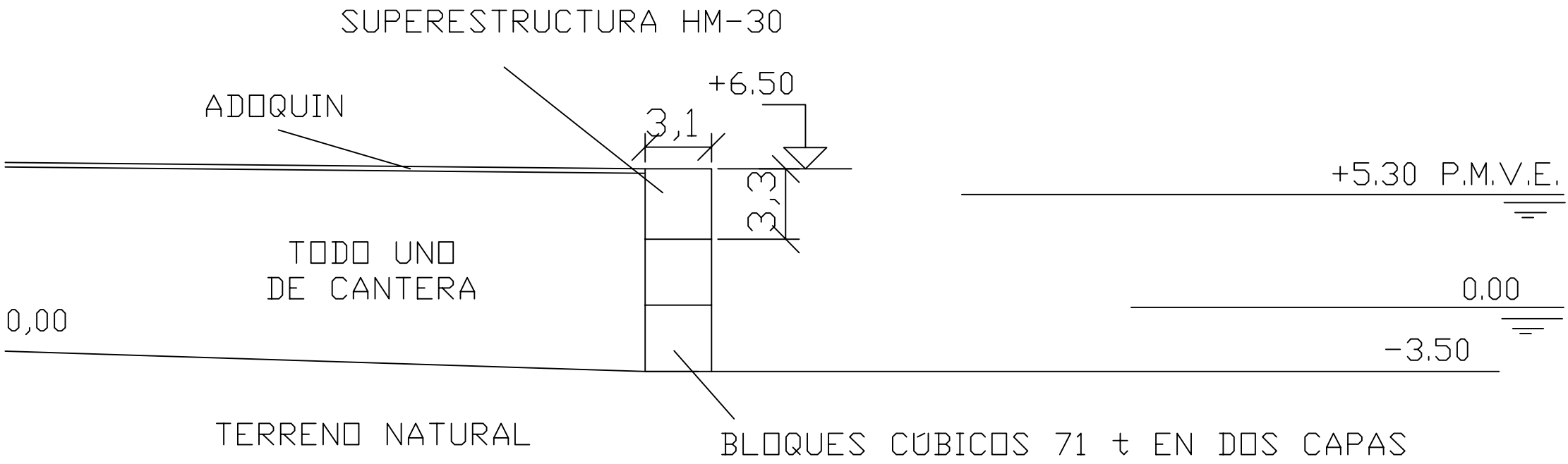




 <div>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA</div>	ÁREA DE PROYECTOS PROYECTO FIN DE GRADO	AUTOR DEL PROYECTO: RUBEN VICENTE ALGORRI	 <div>ESCALA: 1:250 ORIGINAL A-3</div>	 <div>0 2.5 5 GRÁFICA (m.)</div>	TÍTULO DEL PROYECTO PUERTO DEPORTIVO DE NOJA	AYUNTAMIENTO NOJA	PLANO 2.6.5	TÍTULO DEL PLANO SECCION TIPO MORRO CONTRADIQUE	FECHA OCT 2020
	PROYECTO					PROVINCIA CANTABRIA	HOJA 5 DE 5		



 <div>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA</div>	ÁREA DE PROYECTOS PROYECTO FIN DE GRADO	AUTOR DEL PROYECTO: RUBEN VICENTE ALGORRI	 <div>ESCALA: 1:2.000 ORIGINAL A-3</div>	 <div>0 20 40 GRÁFICA (m.)</div>	TÍTULO DEL PROYECTO PUERTO DEPORTIVO DE NOJA	AYUNTAMIENTO NOJA	PLANO 2.7.1	TÍTULO DEL PLANO DISTRIBUCION DE SECCIONES	FECHA OCT 2020
	PROYECTO					PROVINCIA CANTABRIA	HOJA 1 DE 8		



PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

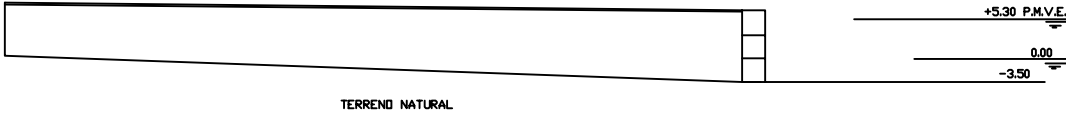
SECCION 1



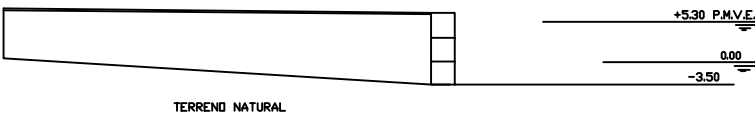
SECCION 2



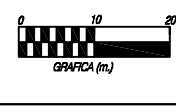


SECCION 3

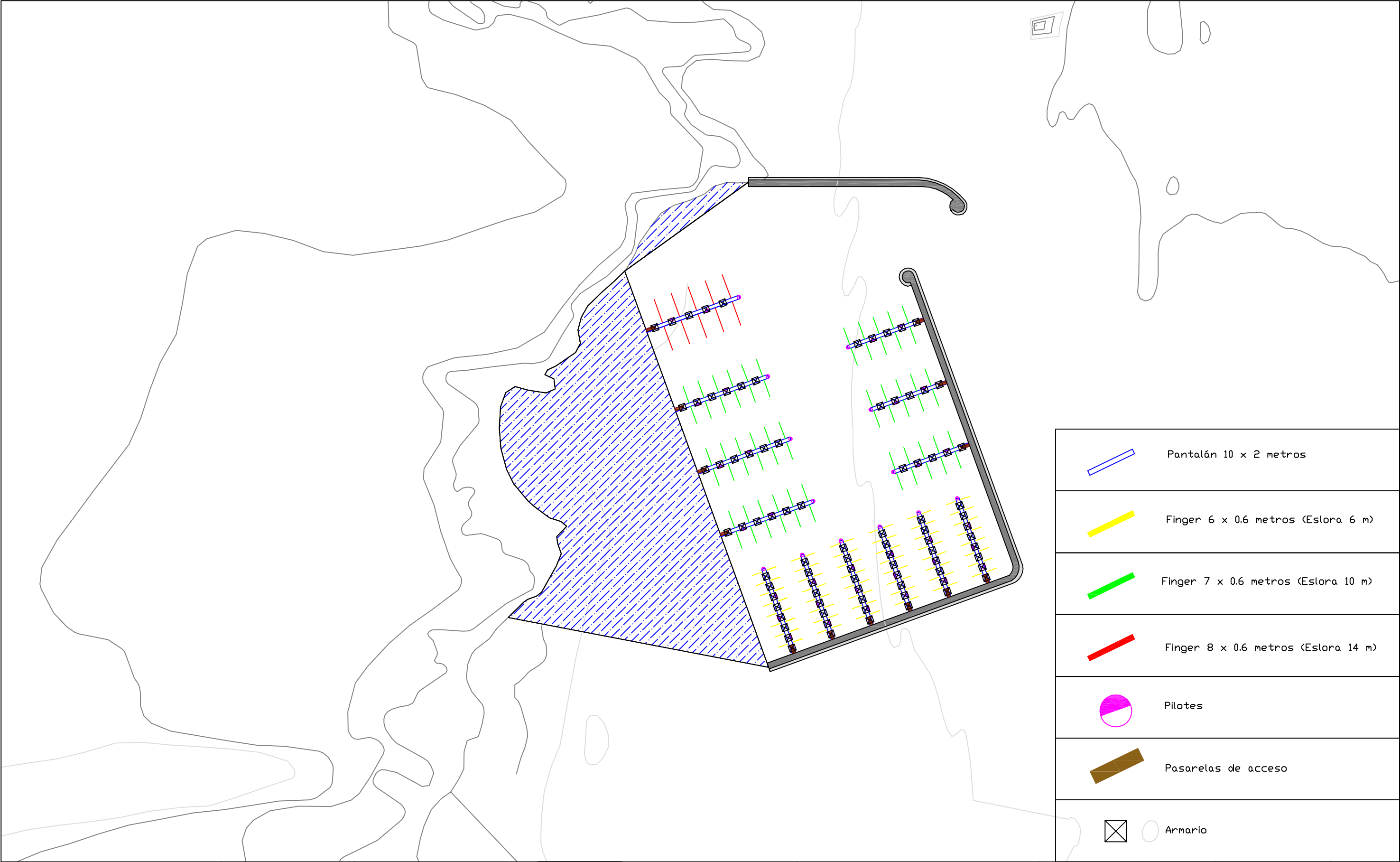


SECCION 4

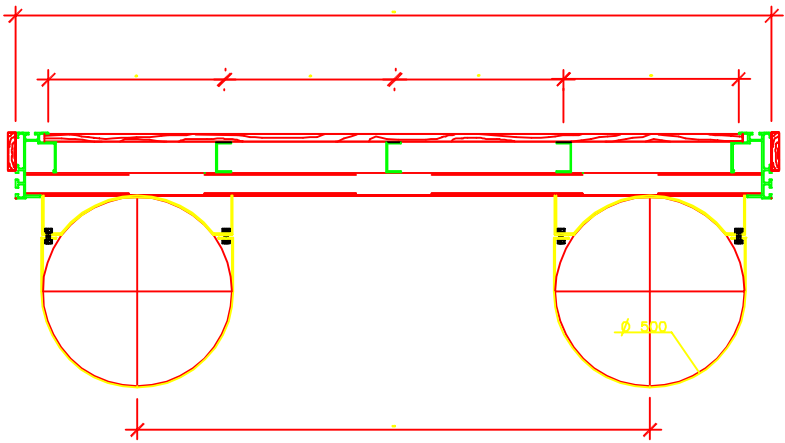
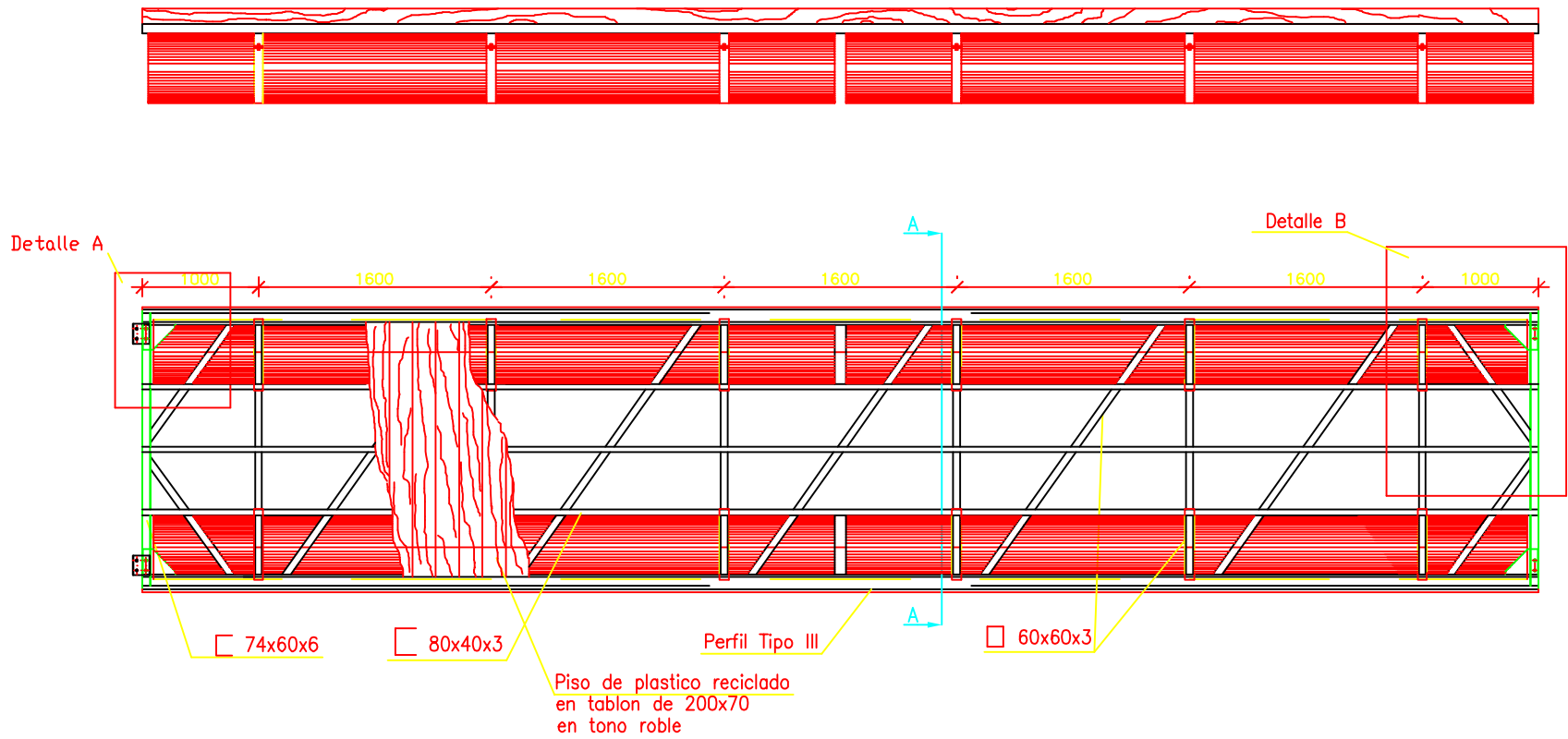


 <div>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA</div>	ÁREA DE PROYECTOS PROYECTO FIN DE GRADO	AUTOR DEL PROYECTO: <i>RUBEN VICENTE ALGORRI</i>		ESCALA: 1:1.000 ORIGINAL A-3		TÍTULO DEL PROYECTO PUERTO DEPORTIVO DE NOJA	AYUNTAMIENTO NOJA	PLANO 2.7.3	TÍTULO DEL PLANO PERFIL TRANSVERSAL MUELLE	FECHA OCT 2020
	PROYECTO						PROVINCIA CANTABRIA	HOJA 3 DE 3		

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

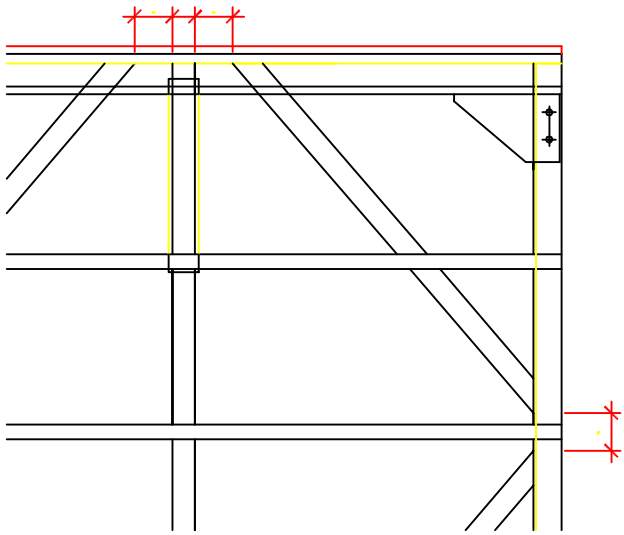
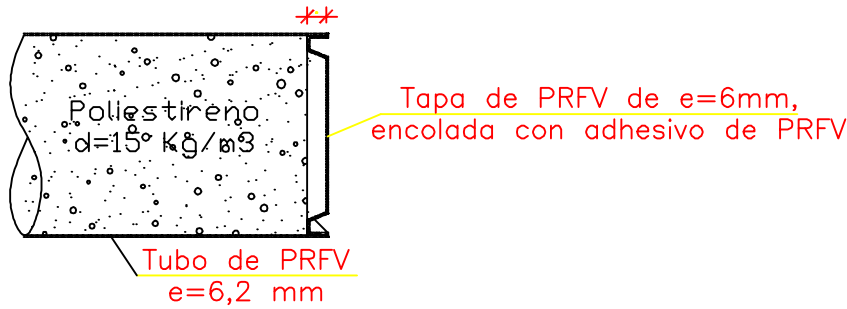


MODULO DE 10X2 m



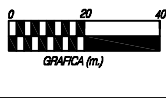


SECCION A-A

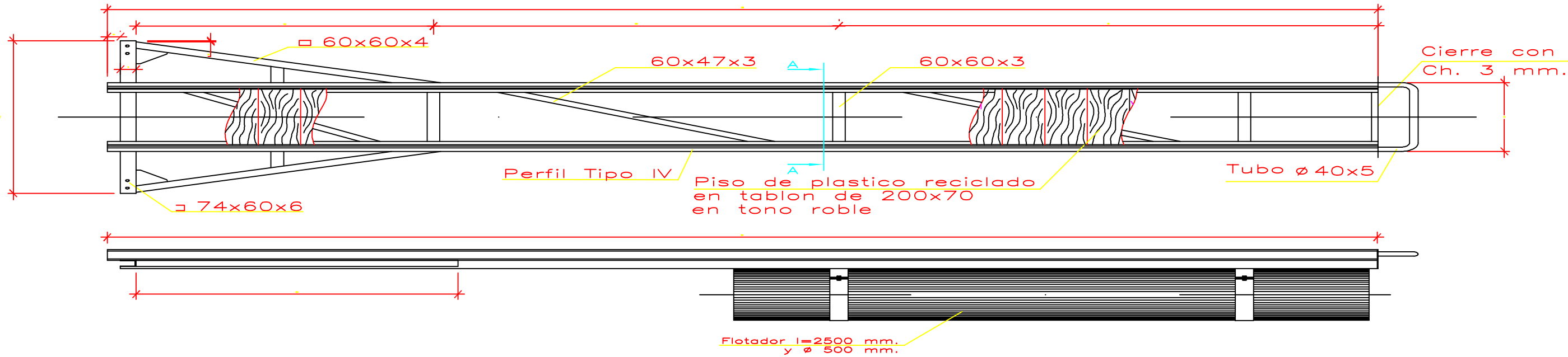
Detalle A: Flotadores



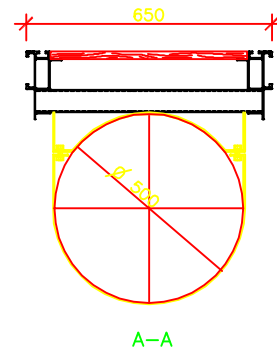
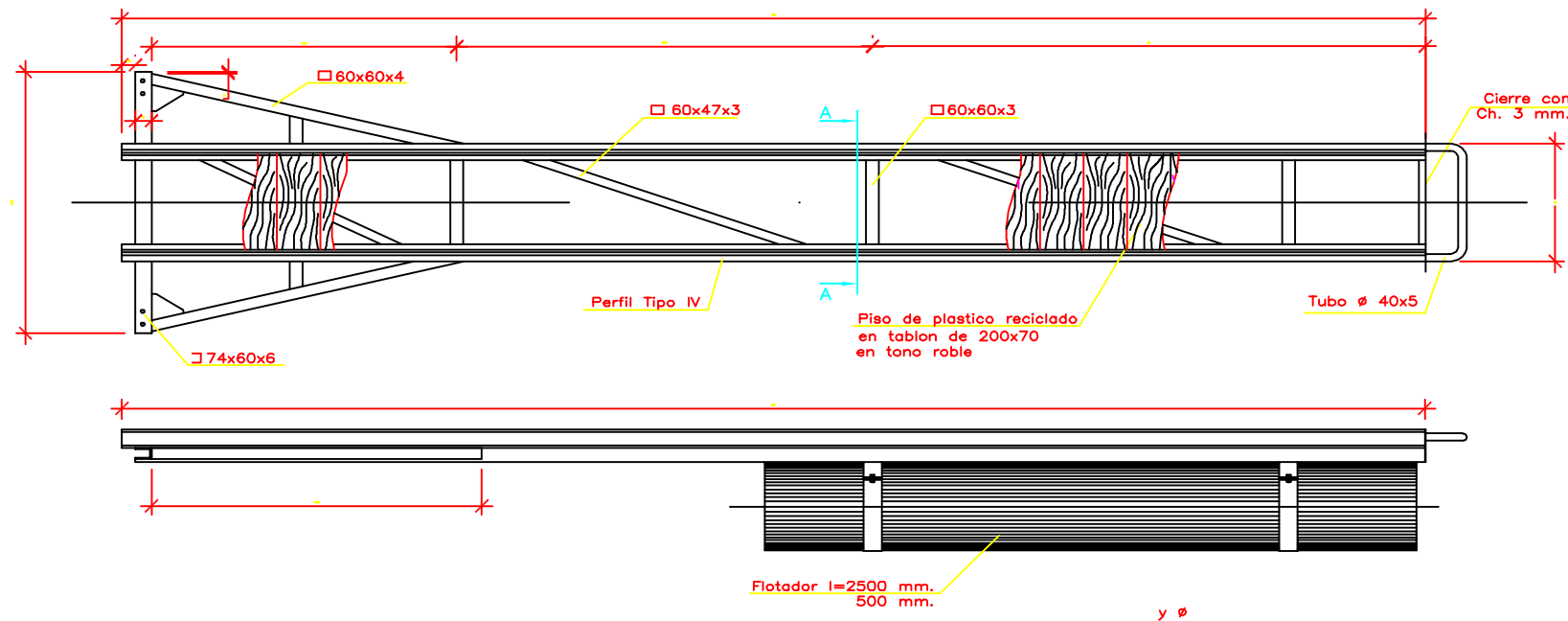
Detalle B: Uniones

 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	ÁREA DE PROYECTOS PROYECTO FIN DE GRADO	AUTOR DEL PROYECTO: RUBEN VICENTE ALGORRI	 ORIGINAL A-3	ESCALA: 1:2.000  GRÁFICA (m.)	TÍTULO DEL PROYECTO PUERTO DEPORTIVO DE NOJA	AYUNTAMIENTO NOJA	PLANO 2.8.2	TÍTULO DEL PLANO DETALLE PANTALAN	FECHA OCT 2020
	PROYECTO					PROVINCIA CANTABRIA	HOJA 2 DE 3		

MODULO DE FINGER TIPO 1 (10x0.6 m)



MODULO DE FINGER TIPO 2 (6x0.6 m)



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

ÁREA DE PROYECTOS
PROYECTO FIN DE GRADO
PROYECTO

AUTOR DEL PROYECTO:
RUBEN VICENTE ALGORRI

ESCALA: 1:2.000
ORIGINAL A-3

0 20 40
GRÁFICA (m.)

TÍTULO DEL PROYECTO
PUERTO DEPORTIVO DE NOJA

AYUNTAMIENTO
NOJA
PROVINCIA
CANTABRIA

PLANO 2.8.3
HOJA 3 DE 3

TÍTULO DEL PLANO
DETALLE FINGER

FECHA
OCT 2020

Diagrama de un puente de prueba para la corrosión de cables de cobre. El diagrama muestra una sección transversal de un cable de cobre (Cu) que pasa a través de un puente de prueba. El cable está aislado y tiene una sección mínima de 16 mm². El puente de prueba está fabricado con acero galvanizado MIBT 039 y tiene una sección de 35 mm² de Cu o 95 mm² de acero galvanizado MIBT 039. El puente de prueba está dividido en dos secciones por un registro. El puente de prueba está etiquetado como "Puente de prueba" y "Registro".

Cable aislado mínimo 16mm².
Cu MIBT 023 (3-1)

Registro





Cable desnudo sección 35mm². Cu
o 95mm². acero galvanizado MIBT 039

Puente de prueba

Piqueta acero-cobre mínimo 2m. de long. Ø 1,4cm.

Diagram illustrating a vertical cable assembly with various components labeled:

- IEE-4
- IEE-3
- IEE-5
- IEE-2
- IEE-1
- IEE-9
- IEE-7
- IEE-6
- EFH-7
- IAT-P
- IEP-1
- EFH-5
- IEP-2
- A
- B

- | | | | | | | | | | | |
|---|--|---|---|---|---|--|------------------------------|--|--|------------------------------|
|  <p>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS</p> <p>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA</p> | <p>ÁREA DE PROYECTOS
PROYECTO FIN DE GRADO</p> | <p>AUTOR DEL PROYECTO:</p> <p>RUBEN VICENTE ALGORRI</p> |  | <p>ESCALA: 1:1.000</p> <p>ORIGINAL A-3</p> |  <p>GRÁFICA (m.)</p> | <p>TÍTULO DEL PROYECTO</p> <p>PUERTO DEPORTIVO DE NOJA</p> | <p>AYUNTAMIENTO
NOJA</p> | <p>PLANO <u>2.8.1</u></p> | <p>TÍTULO DEL PLANO</p> <p>DETALLE LUMINARIA</p> | <p>FECHA</p> <p>OCT 2020</p> |
| | <p>PROYECTO</p> | <p>RUBEN VICENTE ALGORRI</p> | <p>ESCALA: 1:1.000</p> <p>ORIGINAL A-3</p> |  <p>GRÁFICA (m.)</p> | <p>TÍTULO DEL PROYECTO</p> <p>PUERTO DEPORTIVO DE NOJA</p> | <p>AYUNTAMIENTO
NOJA</p> | <p>PLANO <u>2.8.1</u></p> | <p>TÍTULO DEL PLANO</p> <p>DETALLE LUMINARIA</p> | <p>FECHA</p> <p>OCT 2020</p> | |



DOCUMENTO N° 03 – PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES



1	INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES.....	6
1.1	Objeto del pliego y ámbito de aplicación	6
1.1.1	Objeto del pliego de prescripciones técnicas	6
1.1.2	Ámbito de aplicación.....	6
1.1.3	Disposiciones aplicables	6
1.2	Condiciones Generales.....	7
1.2.1	Dirección de obra	7
1.2.2	Organización y representación del contratista	8
1.2.3	Documentos a entregar al contratista.....	8
1.2.4	Cumplimiento de las ordenanzas y normativas vigentes	9
1.2.5	Permisos y licencias.....	9
1.3	Descripción de las obras	9
1.3.1	Documentos que definen las obras y orden de prelación.....	10
1.3.2	Descripción general de la solución.....	11
1.4	Garantía y control de calidad de las obras	11
1.4.1	Definición.....	11
1.4.2	Sistemas de garantía de calidad.....	11
1.4.3	Manual de garantía de calidad.....	11
1.4.4	Programa de garantía de calidad del contratista.....	12
1.4.5	Planes de control de calidad (p.c.c.), programas de puntos de inspección (p.p.i.).....	13
1.4.6	Abono de los costos del sistema de garantía de calidad	14
1.4.7	Nivel de control de calidad	14

1.4.8	Inspección y control de calidad por parte de la dirección de obra	14
2	ORIGEN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES.....	14
2.1	Origen de los materiales	14
2.1.1	Materiales suministrados por el contratista	14
2.1.2	Materiales suministrados por la propiedad	14
2.1.3	Yacimientos y canteras	15
2.2	Calidad de los materiales	15
2.2.1	Condiciones generales	15
2.2.2	Normas oficiales.....	15
2.2.3	Examen y prueba de los materiales	15
2.3	Materiales a emplear en rellenos	16
2.3.1	Características generales.....	16
2.3.2	Origen de los materiales	16
2.3.3	Clasificación de los materiales.....	16
2.3.4	Material filtrante.....	17
2.3.5	Control de calidad	18
2.4	Materiales a emplear en pedraplenes y escolleras.....	18
2.4.1	Características generales.....	18
2.4.2	Calidad de la roca.....	18
2.4.3	Forma de las partículas	19
2.4.4	Granulometría	19
2.4.5	Control de calidad	21
2.5	Agua a emplear en morteros y hormigones	22
2.5.1	Características	22



2.5.2 Empleo de agua caliente	22	2.9.1 Piezas no estructurales	30
2.5.3 Control de calidad.....	22	2.9.2 Piezas estructurales.....	31
2.6 Cementos.....	23	2.10 Maderas	33
2.6.1 Definición.....	23	2.10.1 Características de la madera de obra	33
2.6.2 Condiciones generales	23	2.10.2 Forma y dimensiones.....	33
2.6.3 Tipos de cemento.....	23	2.10.3 Control de calidad	33
2.6.4 Transporte y almacenamiento	23	2.11 Encofrados	33
2.6.5 Recepción.....	24	2.11.1 Definición y Clasificación	33
2.6.6 Otros cementos	25	2.11.2 Tipos de encofrado.	34
2.6.7 control de calidad	25	2.11.3 Características Técnicas.....	34
2.7 Aridos para hormigones y morteros	25	2.11.4 Control de recepción.....	34
2.7.1 Aridos en general.....	25	2.12 Baldosas	34
2.7.2 Arena.....	26	2.12.1 Definición	34
2.7.3 Arido grueso.....	26	2.12.2 Características Técnicas.....	34
2.7.4 Control de calidad.....	26	2.12.3 Control de Recepción	35
2.8 Hormigones	27	2.13 Arenas	35
2.8.1 Definición.....	27	2.13.1 Definición	35
2.8.2 Clasificación y Características	27	2.13.2 Características Técnicas.....	35
2.8.3 Dosificación	27	2.13.3 Control de Recepción	35
2.8.4 Resistencia	28	2.14 Zahorras Artificiales	35
2.8.5 Consistencia	28	2.14.1 Definición	35
2.8.6 Hormigones preparados en planta	28	2.14.2 Características Técnicas.....	36
2.8.7 Control de calidad.....	29	2.14.3 Composición Química	36
2.9 Piezas prefabricadas de hormigón armado.....	30	2.14.4 Limpieza	36



2.15	Mallas Elecrosoldadas.....	36	3.1	Condiciones Generales.....	39
2.15.1	Definición	36	3.1.1	Comprobación del replanteo previo	39
2.15.2	Características Técnicas.....	36	3.1.2	Consideraciones previas a la ejecución de las obras	41
2.15.3	Control y Recepción	36	3.1.3	Acceso a las obras	44
2.16	Modulo de pantalán flotante	37	3.1.4	Instalaciones, medios y obras auxiliares.....	44
2.16.1	Definición	37	3.1.5	Ejecución de las obras	45
2.16.2	Características Técnicas.....	37	3.1.6	Medición y abono de las obras.....	50
2.17	Cornamusas.....	38	3.1.7	Recepción y liquidación de las obras	55
2.17.1	Definición	38	3.2	M3 Dragado en Arena	55
2.17.2	Características Técnicas.....	38	3.2.1	Definición	55
2.18	Anilla de deslizamiento	38	3.2.2	Materiales.....	56
2.19	Finger	38	3.2.3	Ejecución de las obras	56
2.19.1	Definición	38	3.2.4	Control de calidad	56
2.19.2	Características Técnicas.....	38	3.2.5	Precauciones en la ejecución de los trabajos	56
2.20	Pilote de Agua.....	38	3.2.6	Medición y abono.....	57
2.20.1	Definición	38	3.2.7	Interferencia con la navegación	57
2.20.2	Características Técnicas.....	39	3.2.8	Señales luminosas y operaciones	57
2.21	Armarios de Servicio.....	39	3.2.9	Balizas y miras	57
2.21.1	Definición	39	3.3	M3 Relleno en trasdós de dique	58
2.21.2	Características Técnicas.....	39	3.3.1	Definición	58
2.22	Balizas y Luminarias.....	39	3.3.2	Materiales.....	58
2.22.1	Balizas.....	39	3.3.3	Ejecución de las obras	58
2.22.2	Luminarias	39	3.3.4	Control de calidad	59
3	DEFINICIÓN, EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA.....	39	3.3.5	Medición y abono.....	59



3.4 UD de bloque prefabricado de hormigón.....59

3.4.1 Definición.....59

3.4.2 Ejecución de las obras.....59

3.4.3 Medición y abono60

3.5 M3 Escolleras60

3.5.1 Definición.....60

3.5.2 Materiales.....61

3.5.3 Ejecución de las obras.....61

3.5.4 Control de calidad.....62

3.5.5 Medición y abono62

3.6 M3 Todo uno de cantera62

3.6.1 Definición.....62

3.6.2 Ejecución de las obras.....62

3.6.3 Control de calidad.....62

3.6.4 Medición y abono62

3.7 M3 Embaldosado.....62

3.7.1 DEFINICIÓN62

3.7.2 Materiales.....63

3.7.3 Ejecución de las obras.....63

3.7.4 Control de calidad.....63

3.7.5 Medición y abono63



1 INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

1.1 Objeto del pliego y ámbito de aplicación

1.1.1 Objeto del pliego de prescripciones técnicas

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (PPTP) tiene por objeto definir las especificaciones, prescripciones, criterios y normas que regirán la construcción del proyecto constructivo del puerto deportivo de Noja.

1.1.2 Ambito de aplicación

Las prescripciones de este Pliego serán de aplicación a las obras definidas en el proyecto constructivo del puerto deportivo de Noja.

En todo artículo del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se entiende que su contenido rige las materias que expresen sus títulos en cuanto no se opongan a lo establecido en disposiciones legales vigentes.

1.1.3 Disposiciones aplicables

En todo lo que no esté expresamente previsto en el presente Pliego ni se oponga a él serán de aplicación los siguientes documentos:

1.1.3.1 De carácter general

- Ley de bases de contratos del Estado.
- Decreto 923/1965 de 8 de Abril de 1965.
- Modificación parcial de la Ley de bases de contratos del Estado.
- Ley 5/1973, de la Jefatura del Estado de 17 de Marzo de 1973.
- Contratos del Estado. Pliego de cláusulas administrativas generales para la Contratación de Obras.
- Cláusulas 7, 19 Y 20.
- Decreto 3854/1970, del Mº de Obras Públicas de 31 de Diciembre de 1970, se exceptúa lo que haya sido modificado por el reglamento que se cita a continuación.

- Reglamento general de contratación del Estado.
- Decreto 3410/1975. del Mº de Hacienda de 25 de Noviembre de 1975.
- Reglamento de Contratación de las Corporaciones Locales, de 9 de Enero de 1955.
- Reglamento de seguridad e higiene en el trabajo en la industria de la
- Construcción.
- Orden del Mº de Trabajo de 20 de Mayo de 1952.
- Ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo.
- Orden del Mº de Trabajo de 9 de Marzo de 197 1.

1.1.3.2 De carácter particular

- Ley de Costas de 1988.
- Ley de Puertos Deportivos de 1969.
- Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón estructural EHE-9 7.
- Instrucción para la fabricación y, suministro de hormigón preparado (EHPRE - 72).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de Cementos RC-75.
- Criterios a seguir para la utilización de cementos incluidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos RC-75.
- Resolución de la Dirección General de Industrias para la Construcción de 31 de Octubre de 1966.
- Normas UNE cumplimiento obligatorio en el Ministerio de Obras Públicas.
- O.O.M.M. de 5 de Julio de 1967, 11 de Mayo de 1971 y 28 de Mayo de 1974.
- Normas DIN. (Las no contradictorias con las normas FEM) y, Normas UNE.
- Norma Tecnológica de la Edificación NTE-AOD. "Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Demoliciones". Orden del Mº de la Vivienda de 10 de Febrero de 1975.
- Norma Tecnológica de la Edificación NTE-ADV. "Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Vaciados". Orden del Mº de la Vivienda de 1 de Marzo de 1976.
- Norma Tecnológica de la Edificación NTE-ADE. "Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Explanaciones". Orden del Mº de la Vivienda de 25 de Marzo de 1977.
- Norma Tecnológica de la Edificación NTE-ASI. "Acondicionamiento del terreno. Saneamiento: Drenajes y Avenamientos". Orden del Mº de la Vivienda de 18 de Abril de 1977.



- Norma Tecnológica de la Edificación NTE-CCT. "Cimentaciones. Contenciones: Taludes". Orden del M° de Obras Públicas y Urbanismo de 22 de Noviembre de 1977.
- Norma ASTM C465. Aditivos químicos.
- En general, cuantas prescripciones figuren en las Normas, Instrucciones o Reglamentos oficiales, que guarden relación con las obras del presente proyecto, con sus instalaciones complementarias o con los trabajos necesarios para realizarlas.

En caso de discrepancia entre las normas anteriores, y salvo manifestación expresa en contrario en el presente Proyecto, se entenderá que es válida la prescripción más restrictiva.

Cuando en alguna disposición se haga referencia a otra que haya sido modificada o derogada, se entenderá que dicha modificación o derogación se extiende a aquella parte de la primera que haya quedado afectada.

1.2 Condiciones Generales

1.2.1 Dirección de obra

El Director de Obra es la persona con titulación adecuada y suficiente directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de las obras contratadas.

Las atribuciones asignadas en el presente Pliego al Director de Obra y las que asigne la legislación Vigente, podrán ser delegadas en su personal colaborador de acuerdo con las prescripciones establecidas, pudiendo exigir el Contratista que dichas atribuciones delegadas se emitan explícitamente en orden que conste en el correspondiente "Libro de Ordenes de Obra".

Cualquier miembro del equipo colaborador del Director de Obra, incluido explícitamente en el órgano de Dirección de Obra, podrá dar en case de emergencia, a juicio de él mismo, las instrucciones que estime pertinentes dentro de las atribuciones legales, que serán de obligado cumplimiento por el Contratista.

La inclusión en el presente Pliego de las expresiones Director de Obra y Dirección de Obra son prácticamente ambivalentes, teniendo en cuenta lo antes enunciado, si bien debe entenderse aquí que al indicar Dirección de Obra, las funciones o tareas a que se refiere dicha expresión son presumiblemente delegables.

La Dirección, fiscalización y vigilancia de las obras será ejercida por la persona o personas que se designen al efecto.

Las funciones del Director, en orden a la dirección, control y vigilancia de las obras que fundamentalmente afectan a sus relaciones con el Contratista, son las siguientes:

Exigir al Contratista, directamente o a través del personal a sus órdenes, el cumplimiento de las condiciones contractuales.

Garantizar la ejecución de las obras con estricta sujeción al proyecto aprobado, o modificaciones debidamente autorizadas, y el cumplimiento del programa de trabajos.

Definir aquellas condiciones técnicas que los Pliegos de Prescripciones correspondientes dejan a su decisión.

Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de materiales y de ejecución de unidades de obra. Siempre que no se modifiquen las condiciones del Contrato.

Estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del Contrato o aconsejen su modificación, tramitando, en su caso, las propuestas correspondientes.

Proponer las actuaciones procedentes para obtener, de los organismos oficiales y de los particulares, los permisos y autorizaciones necesarios para la ejecución de las obras y ocupación de los bienes afectados por ellas, y resolver los problemas planteados por los servicios y servidumbres relacionados con las mismas.

Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en casos de urgencia o gravedad, la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso; para lo cual el Contratista deberá poner a su disposición el personal, material de la obra y maquinaria necesaria.

Elaborar las certificaciones al Contratista de las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.

Participar en las recepciones provisionales y definitivas y redactar la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas.



El Contratista estará obligado a prestar su colaboración al Director para el normal cumplimiento de las funciones a éste encomendadas.

1.2.2 Organización y representación del contratista

El Contratista con su oferta incluirá un Organigrama designando para las distintas funciones el personal que compromete en la realización de los trabajos, incluyendo como mínimo las funciones que más adelante se indican con independencia de que en función del tamaño de la obra puedan ser asumidas varias de ellas por una misma persona.

El Contratista, antes de que se inicien las obras, comunicará por escrito el nombre de la persona que hayan de estar por su parte al frente de las obras para representarle como "Delegado de Obra" según lo dispuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, y Pliegos de Licitación.

Este representante, con plena dedicación a la obra tendrá la titulación adecuada y la experiencia profesional suficiente, a juicio de la Dirección de Obra, debiendo residir en la zona donde se desarrollen los trabajos y no podrá ser sustituido sin previo conocimiento y aceptación por parte de aquella.

Igualmente comunicará los nombres, condiciones y organigramas adicionales de las personas que, dependiendo del citado representante, hayan de tener mando y responsabilidad en sectores de la obra, siendo obligado, al menos que exista con plena dedicación un Ingeniero o Arquitecto Técnico, y será de aplicación todo lo indicado anteriormente en cuanto a experiencia profesional sustituciones de personas y residencia.

El Contratista comunicará el nombre del Jefe de Seguridad e Higiene responsable de la misma.

El Contratista incluirá con su oferta los "curriculum vitae" del personal de su organización que seguirá estos trabajos, hasta el nivel de encargado inclusive, con la intención de que cualquier modificación posterior solamente podrá realizarse previa aprobación de la Dirección de Obra o por orden de ésta.

Antes de iniciarse los trabajos, la representación del Contratista y la Dirección de Obra acordarán los detalles de sus relaciones estableciéndose modelos y procedimientos para comunicación escrita entre ambos, transmisión de órdenes, así como la periodicidad y nivel de reuniones para control de la marcha de las obras. Las reuniones se celebrarán cada quince (15) días salvo orden escrita de la Dirección de Obra.

La Dirección de Obra podrá suspender los trabajos, sin que de ello se deduzca alteración alguna de los términos y plazas contratados, cuando no se realicen bajo la dirección del personal facultativo designado para los mismos, en tanto no se cumpla este requisito.

La Dirección de Obra podrá exigir al Contratista la designación de nuevo personal facultativo, cuando la marcha de los trabajos respecto al Plan de Trabajos así lo requiera a juicio de la Dirección de Obra. Se presumirá existe siempre dicho requisito en los casos de incumplimiento de las órdenes recibidas o de negativa a suscribir, con su conformidad o reparos, los documentos que reflejen el desarrollo de las obras, como partes de situación, datos de medición de elementos a ocultar, resultados de ensayos, órdenes de la Dirección y análogos definidos por las disposiciones del Contrato o convenientes para un mayor desarrollo del mismo.

1.2.3 Documentos a entregar al contratista

Los documentos, tanto del Proyecto como otros complementarios, que la Dirección de Obra entregue al Contratista, pueden tener un valor contractual o meramente informativo, según se detalla a continuación:

1.2.3.1 Documentos contractuales

Será de aplicación lo dispuesto en los Artículos 82, 128 y 129 del Reglamento General de Contratación del Estado y en la Cláusula 7 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras (Contratos del Estado).

Será documento contractual el programa de trabajos cuando sea obligatorio, de acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 128 del Reglamento General de Contratación o, en su defecto, cuando lo disponga expresamente el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

Será documento contractual la Declaración de Impacto Ambiental, siendo ésta el pronunciamiento de la autoridad competente de medio ambiente, en el que, de conformidad con el artículo 4 del R.D.L. 1302/1986, se determine, respecto a los efectos ambientales previsibles, la conveniencia o no de realizar la actividad proyectada, y, en caso afirmativo, las condiciones que deben establecerse en orden a la adecuada protección del medio ambiente y los recursos naturales.

En este caso, corresponde a la Viceconsejería de Medio Ambiente formular dicha Declaración.



Tendrán un carácter meramente informativo los estudios específicos realizados para obtener la identificación y valoración de los impactos ambientales. No así las Medidas Correctoras y Plan de Vigilancia recogidos en el proyecto de Construcción.

En el caso de estimarse necesario calificar de contractual cualquier otro documento del proyecto, se hará constar así en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, estableciendo a continuación las normas por las que se regirán los incidentes de contratación con los otros documentos contractuales.

No obstante lo anterior, el carácter contractual sólo se considerará aplicable a dicho documento si se menciona expresamente en los Pliegos de Licitación de acuerdo con el artículo 81 del Reglamento de Contratación del Estudio.

En el caso de estimarse necesario calificar de contractual cualquier otro documento del Proyecto, se hará constar así estableciendo a continuación las normas por las que se regirán los incidentes de contradicción con los otros documentos contractuales, de forma análoga a la expresada en el Artículo 1.3, del presente Pliego. No obstante lo anterior, el carácter contractual sólo se considerará aplicable a dicho documento si se menciona expresamente en los Pliegos de Licitación de acuerdo con el Artículo 51 del Reglamento General de Contratación del Estudio.

1.2.3.2 Documentos informativos

Tanto la información geotécnica de proyecto como los datos sobre procedencia de materiales, ensayos, condiciones locales, diagramas de movimientos de tierras, estudios de maquinaria y de condiciones climáticas, de justificación de precios y, en general, todos los que se incluyen habitualmente en la Memoria de los Proyectos son documentos informativos. En consecuencia deben aceptarse tan sólo como complementos de la información que el Contratista debe adquirir directamente y con sus propios medios.

Por tanto el Contratista será responsable de los errores que se puedan derivar de su defecto o negligencia en la consecución de todos los datos que afectan al contrato, al planeamiento y a la ejecución de las obras.

1.2.4 Cumplimiento de las ordenanzas y normativas vigentes

El Contratista viene obligado al cumplimiento de la legislación vigente que por cualquier concepto, durante el desarrollo de los trabajos, le sea de aplicación, aunque no se encuentre expresamente indicada en este Pliego o en cualquier otro documento de carácter contractual.

1.2.5 Permisos y licencias

La Propiedad facilitará las autorizaciones y licencias de su competencia que sean precisas al Contratista para la construcción de la obra y le prestará su apoyo en los demás casos, en que serán obtenidas por el Contratista sin que esto de lugar a responsabilidad adicional o abono por parte de la Propiedad.

1.3 Descripción de las obras

La obra de protección consiste en la construcción de un dique de abrigo en dos tramos: un primer tramo de 126,42 m que parte de la Punta de la Mesa en dirección oeste y un segundo tramo dividido en dos partes rectas de oeste a este y de sur a norte cuya longitud total es de 333,10 m.

La dársena de agua se cierra mediante los tramos de dique y contradique y la zona de área de relleno del muelle. La parte inicial parte de la costa y limita la zona de área de tierra con 148 m Sur-Este y 235m Nor-Oeste.

En este caso al igual que los anteriores la bocana está condicionada por las condiciones de navegabilidad y por lo tanto se sitúa en una posición cuya entrada se realiza en dirección Oeste, quedando dicha entrada muy resguardada del oleaje dominante. La profundidad de la bocana llega a la cota -7 y tiene una anchura de 45 m, ya que este puerto está diseñado para embarcaciones de hasta 14 m de eslora. En este caso también se ha dejado un resguardo para posibles márgenes de escollera.

La configuración interior del puerto consta de un canal principal de navegación dirección Norte-Sur de 47,5m de anchura que distribuye las embarcaciones a través de 7 canales secundarios de dirección oeste-este, uno de 21m y seis de 15m de anchura. Dos de estos últimos a su vez permite el acceso a otros 7 canales de dirección norte-sur, de 9 metros de anchura.



Se ganará terreno al mar para conseguir las zonas de tierra del nuevo puerto. El área de tierra generada será de 17958,51 m² y el espejo de agua del puerto de 35000 m².

En cuanto al diseño interior de la dársena ésta contará con 13 pantalanés con capacidad para 344 embarcaciones, distribuidas en esloras de 6, 10 y 14 metros.

1.3.1 Documentos que definen las obras y orden de prelación

Las obras quedan definidas por los Planos, los Pliegos de Prescripciones Técnicas y la normativa incluida en el apartado 1.1.4 "Disposiciones aplicables".

No es propósito sin embargo, de Planos y Pliego de Prescripciones el definir todos y cada uno de los detalles o particularidades constructivas que puede requerir la ejecución de las obras, ni será responsabilidad de la Propiedad la ausencia de tales detalles según se indica más adelante.

1.3.1.1 Planos

Las obras se realizarán de acuerdo con los planos del Proyecto utilizado para su adjudicación y con las instrucciones y planos complementarios de ejecución que, con detalle suficiente para la descripción de las obras, entregará la Propiedad al Contratista.

1.3.1.2 Planos COMPLEMENTARIOS. planos de nuevas obras

El Contratista deberá solicitar por escrito dirigido a la Dirección de Obra los planos complementarios de ejecución, necesarios para definir las obras que hayan de realizarse con treinta (30) días de antelación a la fecha prevista de acuerdo con el programa de trabajos. Los planos solicitados en estas condiciones serán entregados al Contratista en un plazo no superior a quince (15) días.

1.3.1.3 INTERPRETACIÓN de los planos

Cualquier duda en la interpretación de los planos deberá ser comunicada por escrito al Director de Obra, el cual, antes de quince (15) días, dará las explicaciones necesarias para aclarar los detalles que no estén perfectamente definidos en los planos.

1.3.1.4 CONFRONTACIÓN de planos y medidas

El Contratista deberá confrontar, inmediatamente después de recibidos todos los planos que le hayan sido facilitados y deberá informar prontamente al Director de las Obras sobre cualquier anomalía o contradicción. Las cotas de los planos prevalecerán siempre sobre las medidas a escala.

El Contratista deberá confrontar los diferentes planos y comprobar las cotas antes de aparejar la obra y será responsable por cualquier error que hubiera podido evitar de haberlo hecho.

1.3.1.5 contradicciones, omisiones o errores en la DOCUMENTACIÓN

Lo mencionado en los Pliegos de Prescripciones Técnicas y omitido en los Planos o viceversa, deberá ser ejecutado como si estuviese contenido en todos estos documentos.

En caso de contradicción entre los planos del Proyecto y los Pliegos de Prescripciones, prevalecerá lo prescrito en estos últimos.

Las omisiones en Planos y Pliegos o las descripciones erróneas de detalles de la Obra, que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o la intención expuestos en los Planos y Pliegos o que por uso y costumbre deban ser realizados, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estas detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubiesen sido completa y correctamente especificados.

Para la ejecución de los detalles mencionados, el Contratista preparará unos croquis que propondrá al Director de la Obra para su aprobación y posterior ejecución y abono.

En todo caso las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en estos documentos por el Director, o por el Contratista, deberán reflejarse preceptivamente en el Libro de órdenes.

1.3.1.6 Planos complementarios de detalle

Será responsabilidad del Contratista la elaboración de cuantos planos complementarios de detalle sean necesarios para la correcta realización de las obras. Estos planos serán presentados a la Dirección de Obra con quince (15) días laborables de anticipación para su aprobación y/o comentarios.



1.3.1.7 Archivo actualizado de documentos que definen las obras. planos de obra realizada ("as built")

El Contratista dispondrá en obra de una copia completa de los Pliegos de Prescripciones y de la documentación mencionada en el apartado 1.1.3, un juego completo de los planos del proyecto, así como copias de todos los planos complementarios desarrollados por el Contratista y aceptados por la Dirección de Obra y de los revisados suministrados por la Dirección de Obra, junta con las instrucciones y especificaciones complementarias que pudieran acompañarlos.

Mensualmente y como fruto de este archivo actualizado el Contratista está obligado a presentar una colección de los Planos "As Built" o Planos de Obra Realmente Ejecutada, debidamente contrastada con los datos obtenidos conjuntamente con la Dirección de la Obra, siendo de su cuenta los gastos ocasionados por tal motivo.

Los datos reflejados en los planos "As Built" deberán ser chequeados y aprobados por el responsable de Garantía de Calidad del Contratista.

La Propiedad facilitará planos originales para la realización de este trabajo.

1.3.2 Descripción general de la solución

El proyecto plantea la solución para un nuevo puerto deportivo en Noja.

La zona donde se ubica el puerto contiene bolos y rocas . Debido a esto, para obtener el área de tierra necesaria, es preciso ganar terreno al mar mediante rellenos previo dragado del fondo marino.

La nueva configuración en planta deberá ser tal que proporcione protección suficiente para poder realizar los diferentes usos del puerto. Se establece como criterio de diseño que la operatividad sea, al menos, del 95% del tiempo.

1.4 Garantía y control de calidad de las obras

1.4.1 Definición

Se entenderá por Garantía de Calidad el conjunto de acciones planeadas y sistemáticas, necesarias para proveer la confianza adecuada de que todas las estructuras, componentes e instalaciones se construyen de acuerdo con el Contrato, Códigos, Normas y Especificaciones de diseño.

La Garantía de Calidad incluye el Control de Calidad el cual comprende aquellas acciones de comprobación de que la calidad está de acuerdo con requisitos predeterminados. El Control de Calidad de una Obra comprende los aspectos siguientes:

- Calidad de materias primas.
- Calidad de equipos o materiales suministrados a obra, incluyendo su proceso de fabricación.
- Calidad de ejecución de las obras (construcción y montaje). – Calidad de la obra terminada (inspección y pruebas).

1.4.2 Sistemas de garantía de calidad

Con objeto de asegurar la calidad de las actividades que se desarrollen durante las distintas fases de la obra, la Propiedad tiene establecido un Sistema de Garantía de Calidad cuyos requisitos, junto con los contenidos en el presente Pliego General de Condiciones, serán de aplicación al trabajo y actividades de cualquier organización o individuo participante en la realización de la obra.

1.4.3 Manual de garantía de calidad

El Sistema de Garantía de Calidad establecido por la Propiedad está definido en el Manual de Garantía de Calidad.

Este documento describe la metodología a seguir a fin de programar y sistematizar los requisitos de calidad aplicables a la construcción de la obra de forma que, independientemente de las organizaciones o individuos participantes, se alcancen cotas de calidad homogéneas y elevadas.



El Contratista, está obligado a cumplir las exigencias del Sistema de Garantía de Calidad establecido y someterá a la aprobación de la Dirección de Obra el programa propio que prevé desarrollar para llevar a cabo lo descrito en cada uno de los capítulos del Manual de Garantía de Calidad.

1.4.4 Programa de garantía de calidad del contratista

Una vez adjudicada la oferta y un mes antes de la fecha prevista para el inicio de los trabajos, el Contratista enviará a la Dirección de Obra un Programa de Garantía de Calidad.

La Dirección de Obra evaluará el Programa y comunicará por escrito al Contratista su aprobación o comentarios.

El Programa de Garantía de Calidad se ajustará a lo dispuesto en el Manual de Garantía de Calidad y, comprenderá, como mínimo, la descripción de los siguientes conceptos:

1.4.4.1 ORGANIZACIÓN

Se incluirá en este apartado un organigrama funcional y nominal específico para el contrato.

El organigrama incluirá la organización específica de Garantía de Calidad acorde con las necesidades y exigencias de la obra. Los medios, ya sean propios o ajenos, estarán adecuadamente homologados.

El responsable de Garantía de Calidad del Contratista tendrá una dedicación exclusiva a su función.

1.4.4.2 PROCEDIMIENTOS. INSTRUCCIONES. PLANOS

Todas las actividades relacionadas con la construcción inspección y, ensayo, deben ejecutarse de acuerdo con instrucciones de trabajo y procedimientos, planos u otros documentos análogos que desarrollen detalladamente lo especificado en los planos y Pliegos de Prescripciones del Proyecto.

El Programa contendrá una relación de tales procedimientos, instrucciones y planos que, posteriormente, serán sometidos a la aprobación de la Dirección de Obra, con la suficiente antelación al comienzo de los trabajos.

1.4.4.3 CONTROL DE MATERIALES Y SERVICIOS COMPRADOS

El Contratista realizará una evaluación y selección previa de proveedores que deberá quedar documentada y será sometida a la aprobación de la Dirección de Obra.

La documentación a presentar para cada equipo o material propuesto será como mínimo la siguiente:

- Plano del equipo.
- Plano de detalle.
- Documentación complementaria suficiente para que el Director de la Obra pueda tener la información precisa para determinar la aceptación o rechazo del equipo.
- Materiales que componen cada elemento del equipo.
- Normas de acuerdo con las cuales ha sido diseñado.
- Procedimiento de construcción.
- Normas a emplear para las pruebas de recepción, especificando cuáles de ellas deben realizarse en banco y cuáles en obra.
- Asimismo, realizará la inspección de recepción en la que se compruebe que el material está de acuerdo con los requisitos del proyecto, emitiendo el correspondiente informe de inspección.

1.4.4.4 MANEJO, ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE

El Programa de Garantía de Calidad a desarrollar por el Contratista deberá tener en cuenta los procedimientos e instrucciones propias para el cumplimiento de los requisitos relativos al transporte, manejo y almacenamiento de los materiales y componentes utilizados en la obra.

1.4.4.5 PROCESOS ESPECIALES

Los procesos especiales tales como soldaduras, ensayos, pruebas, etc., serán realizados y controlados por personal cualificado del Contratista, utilizando procedimientos homologados de acuerdo con los Códigos, Normas y Especificaciones aplicables.

El Programa definirá los medios para asegurar y documentar tales requisitos.



1.4.4.6 INSPECCIÓN POR PARTE DEL CONTRATISTA

El Contratista es responsable de realizar los controles ensayos, inspecciones y pruebas requeridos en el presente Pliego.

El Programa deberá definir la sistemática a desarrollar por el Contratista para cumplir este apartado.

1.4.4.7 Gestión de la documentación

Se asegurará la adecuada gestión de la documentación relativa a la calidad de la obra de forma que se consiga una evidencia final documentada de la calidad de los elementos y actividades incluidas en el Programa de Garantía de Calidad.

El Contratista definirá los medios para asegurarse que toda la documentación relativa a la calidad de la construcción es archivada y controlada hasta su entrega a la Dirección de Obra.

1.4.5 Planes de control de calidad (p.c.c.), programas de puntos de inspección (p.p.i.).

El Contratista presentará a la Dirección de Obra un Plan de Control de Calidad por cada actividad o fase de obra con un mes de antelación a la fecha programada de inicio de la actividad o fase.

La Dirección de Obra evaluará el Plan de Control de Calidad y comunicará por escrito al Contratista su aprobación o comentarios.

Las actividades o fases de obra para las que se presentará Plan de Control de Calidad, serán entre otras, las siguientes:

- Recepción y almacenamiento de materiales.
- Recepción y almacenamiento de mecanismos.
- Rellenos y compactaciones.
- Obras de fábrica.
- Fabricación y transporte del hormigón. Colocación en obra y curado.
- Otros

El Plan de Control de Calidad incluirá, como mínimo, la descripción de los siguientes conceptos cuando sean aplicables:

- Descripción y objeto del Plan.
- Códigos y normas aplicables.
- Materiales a utilizar.
- Planos de construcción.
- Procedimientos de construcción.
- Procedimientos de inspección... ensayos y pruebas.
- Proveedores y subcontratistas.
- Embalaje, transporte y almacenamiento.
- Marcado e identificación.
- Documentación a generar referente a la construcción, inspección, ensayos y pruebas.

Adjunto al P.P.C. se incluirá un Programa de Puntos de Inspección, documento que consistirá en un listado secuencial de todas las operaciones de construcción, inspección, ensayos y pruebas a realizar durante toda la actividad o fase de obra.

Para cada operación se indicará, siempre que sea posible, la referencia de los planos y procedimientos a utilizar, así como la participación de las organizaciones del Contratista en los controles a realizar. Se dejará un espacio en blanco para que la Dirección de Obra pueda marcar sus propios puntos de inspección.

Una vez finalizada la actividad o fase de obra, existirá una evidencia (mediante protocolos o formas en el P.P.I.) de que se han realizado todas las inspecciones, pruebas y ensayos programados por las distintas organizaciones implicadas.



1.4.6 Abono de los costos del sistema de garantía de calidad

Los costos ocasionados al Contratista como consecuencia de las obligaciones que contrae en cumplimiento del Manual de Garantía de Calidad y del Pliego de Prescripciones, serán de su cuenta y se entienden incluidos en los precios de Proyecto.

En particular todas las pruebas y ensayos de Control de Calidad que sea necesario realizar en cumplimiento del presente Pliego de Prescripciones Técnicas o de la normativa general que sea de aplicación al presente proyecto, serán de cuenta del Contratista, salvo que expresamente se especifique lo contrario.

1.4.7 Nivel de control de calidad

En los artículos correspondientes del presente Pliego o en los planos, se especifican el tipo y número de ensayos a realizar de forma sistemática durante la ejecución de la obra para controlar la calidad de los trabajos. Se entiende que el número fijado de ensayos es mínimo y que en el caso de indicarse varios criterios para determinar su frecuencia, se tomará aquél que exija una frecuencia mayor.

El Director de Obra podrá modificar la frecuencia y tipo de dichos ensayos con objeto de conseguir el adecuado control de la calidad de los trabajos, o recabar del Contratista la realización de controles de calidad no previstos en el proyecto. Los ensayos adicionales ocasionados serán de cuenta del Contratista siempre que su importe no supere el 2% del presupuesto líquido de ejecución total de la obra incluso las ampliaciones, si las hubiere.

1.4.8 Inspección y control de calidad por parte de la dirección de obra

La Dirección de Obra, por su cuenta, podrá mantener un equipo de inspección y Control de Calidad de las obras y realizar ensayos de homologación a contradictorios.

La Dirección de Obra, para la realización de dichas tareas, con programas y procedimientos propios tendrá acceso en cualquier momento a todos los tajos de la obra, fuentes de suministro, fábricas y procesos de producción, laboratorios y archivos de Control de Calidad del Contratista o Subcontratista del mismo. El Contratista suministrará, a su costa, todos los materiales que hayan de ser ensayados, y dará facilidades necesarias para ello. El coste de la ejecución de estos ensayos contradictorios será por cuenta del Consorcio

si como consecuencia de los mismos el suministro, material o unidad de obra cumple las exigencias de calidad. Los ensayos serán por cuenta del Contratista en los siguientes casos:

- a) Si como consecuencia de los ensayos el suministro, material o unidad de obra es rechazado.
- b) Si se trata de ensayos adicionales propuestos por el Contratista sobre suministros y materiales o unidades de obra que hayan sido previamente rechazados en los ensayos realizados por la Dirección de Obra.

2 ORIGEN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

2.1 Origen de los materiales

2.1.1 Materiales suministrados por el contratista

Los materiales necesarios para la ejecución de las obras serán suministrados por el Contratista, excepto aquellos que de manera explícita en este Pliego, se estipule hayan de ser suministrados por otros.

Los materiales procederán directa y exclusivamente de los lugares, fábrica o marcas elegidos por el Contratista y, que previamente hayan sido aprobados por el Director de Obra.

En casos especiales, se definirá la calidad mediante la especificación de determinadas marcas y tipos de material a emplear.

2.1.2 Materiales suministrados por la propiedad

Los documentos contractuales indicarán las clases y empleo de los materiales de cuyo suministro se encargará directamente la Propiedad, así como las condiciones económicas de dicho suministro.

Se especificará el lugar y forma en que ha de realizarse la entrega al Contratista de los materiales especificados.

A partir del momento de la entrega de los materiales de cuyo suministro se encarga la Propiedad, el único responsable del manejo, conservación y buen empleo de los mismos, será el propio Contratista.



2.1.3 Yacimientos y canteras

El Contratista, bajo su única responsabilidad y riesgo, elegirá los lugares apropiados para la extracción de materiales naturales que requiera la ejecución de las obras.

El Director de Obra dispondrá de un mes de plazo para aceptar o rehusar los lugares de extracción propuestos por el Contratista. Este plazo se contará a partir del momento en el que el Contratista por su cuenta y riesgo, realizadas calicatas suficientemente profundas, haya entregado las muestras del material y el resultado de los ensayos a la Dirección de Obra para su aceptación o rechazo.

La aceptación por parte del Director de Obra del lugar de extracción no limita la responsabilidad del Contratista, tanto en lo que se refiere a la calidad de los materiales, como al volumen explotable del yacimiento.

El Contratista viene obligado a eliminar a toda costa los materiales de calidad inferior a la exigida que aparezcan durante los trabajos de extracción de la cantera, gravera o depósito previamente autorizado por la Dirección de Obra.

Si durante el curso de la explotación los materiales dejan de cumplir las condiciones de calidad requeridas, o si el volumen o la producción resultara insuficiente por haber aumentado la proporción de material no aprovechable, el contratista a su cargo deberá procurarse otro lugar de extracción siguiendo las normas dadas en los párrafos anteriores y sin que el cambio de yacimiento natural le dé opción a exigir indemnización alguna.

El Contratista podrá utilizar, en las obras objeto del Contrato los materiales que obtenga de la excavación, siempre que éstos cumplan las condiciones previstas en este Pliego. La Propiedad podrá proporcionar a los concursantes o contratistas cualquier dato o estudio previo que conozca con motivo de la redacción del proyecto, pero siempre a título informativo y sin que ello anule o contradiga lo establecido en este apartado.

2.2 Calidad de los materiales

2.2.1 Condiciones generales

Todos los materiales que se empleen en las obras deberán cumplir las condiciones que se establecen en el presente Pliego y ser aprobados por el Director de Obra. Cualquier trabajo que se realice con materiales no ensayados, o sin estar aprobados por el Director de Obra será considerado como defectuoso o, incluso, rechazable.

2.2.2 Normas oficiales

Los materiales que queden incorporados a la obra y para los cuales existan normas oficiales establecidas en relación con su empleo en las Obras Publicas, deberán cumplir las vigentes treinta (30) días antes del anuncio de la licitación, salvo las derogaciones que se especifiquen en el presente Pliego, o que se convengan de mutuo acuerdo.

2.2.3 Examen y prueba de los materiales

No se procederá al empleo de los materiales sin que antes sean examinados y aceptados en los términos y forma que prescribe el Programa de Control de Calidad y, en su caso, el Director de Obra o persona en quién delegue.

Las pruebas y ensayos ordenados no se llevarán a cabo sin la notificación previa al Director de Obra, de acuerdo con lo establecido en el Programa de Puntos de Inspección.

El Contratista deberá, por su cuenta, suministrar a los laboratorios y retirar posteriormente a los ensayos, una cantidad suficiente de material a ensayar.

El Contratista tiene la obligación de establecer a pie de obra el almacenaje o ensilado de los materiales, con la suficiente capacidad y disposición conveniente para que pueda asegurarse el control de calidad de los mismas, con el tiempo necesario para que sean conocidos los resultados de los ensayos antes de su empleo en obra y de tal modo que se asegure el mantenimiento de sus características y aptitudes para su empleo en obra.



Cuando los materiales no fueran de la calidad prescrita en el presente Pliego, o no tuvieran la preparación en ellos exigida, o cuando a falta de prescripciones formales de los Pliegos se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su utilización. , El Director de Obra dará orden al Contratista para que a su costa los reemplace por otros que satisfagan las condiciones o sean idóneos para el uso proyectado.

Los materiales rechazados deberán ser inmediatamente retirados de la obra a cargo del Contratista o vertidos en los lugares indicados por la Dirección de Obra sin que por este motivo sean abonados más que por el valor del material a que puedan sustituir.

En los casos de empleo de elementos prefabricados o construcciones parcial o totalmente realizados fuera del ámbito de la obra, el control de calidad de los materiales, según se especifica se realizará en los talleres o lugares de preparación.

2.3 Materiales a emplear en rellenos

2.3.1 Características generales

Los materiales a emplear en rellenos y terraplenes serán suelos o materiales constituidos con productos que no contengan materia orgánica descompuesta, estiércol, materiales congelados, raíces, terreno vegetal o cualquier otra materia similar. Su clasificación se especifica en el Apartado 2.3.3.

2.3.2 Origen de los materiales

Los materiales se podrán obtener de las excavaciones realizadas en la obra o de los préstamos que, en caso necesario, se autoricen por la Dirección de la Obra.

2.3.3 Clasificación de los materiales

Los suelos se clasificarán en los tipos siguientes:

Suelos inadecuados, suelos tolerables, suelos adecuados, suelos seleccionados y tierra vegetal, de acuerdo con las siguientes características:

2.3.3.1 Suelos inadecuados

Son aquellos que no cumplen las condiciones mínimas exigidas a los suelos tolerables.

2.3.3.2 Suelos tolerables

No contendrán más de un veinticinco por ciento (25%) en peso de piedras cuyo tamaño exceda de quince centímetros (15 cm).

Su límite líquido será inferior a cuarenta ($LL < 40$) o simultáneamente: límite líquido menor de sesenta y cinco ($LL < 65$) e índice de plasticidad mayor de seis décimas de límite líquido menos nueve I.P. $> (0,6 LL - 99)$.

La densidad máxima correspondiente al ensayo Próctor normal no será inferior a un kilogramo cuatrocientos cincuenta gramos por decímetro cúbico ($1,450 \text{ kg/dm}^3$).

El índice C.B.R. será superior a tres (3).

El contenido de materia orgánica será inferior al dos por ciento (2%).

2.3.3.3 Suelos adecuados

Carecerán de elementos de tamaño superior a diez centímetros (10 cm) y su cernido por el tamiz 0,080 UNE será inferior al treinta y cinco por ciento (35%) del peso.

Su límite líquido será inferior a cuarenta ($LL < 40$).

La densidad máxima correspondiente al ensayo Proctor normal no será inferior a un kilogramo setecientos cincuenta gramos por decímetro cúbico ($1,750 \text{ kg/dm}^3$).

El índice C.B.R. será superior a cinco (5) y el hinchamiento medido en dicho ensayo, será inferior al dos por ciento (2%).

El contenido de materia orgánica será inferior al uno por ciento (1 %).



2.3.3.4 Suelos seleccionados

Carecerán de elementos de tamaño superior a ocho centímetros (8 cm) y su cernido por el tamiz 0,080 UNE será inferior al veinticinco por ciento (25%) en peso.

Simultáneamente, su límite líquido será menor que treinta ($LL < 30$) y su índice de plasticidad menor de diez ($IPE < 10$).

El índice C.B.R. será superior a diez (10) y no presentará hinchamiento en dicho ensayo.

Estarán exentos de materia orgánica.

Las exigencias anteriores se determinarán de acuerdo con las normas de ensayo NLT-105/72, NLT-106/72, NLT-107/72, NLT-111/72, NLT-118/59 NLT-152/72.

2.3.3.5 Tierra vegetal

Será de textura ligera o media, con un PH de valor comprendido entre 6,0 y 7,5. La tierra vegetal no contendrá piedras de tamaño superior a 50 mm, ni tendrá un contenido de las mismas superior al 10% del peso total.

En cualquier caso, antes de que el material sea extendido deberá ser aceptado por la Dirección de Obra.

2.3.4 Material filtrante

Se definen como capas filtrantes aquéllas que, debido a su granulometría, permite el paso del agua hasta los puntos de recogida, pero no de las partículas gruesas que llevan en suspensión.

Los materiales filtrantes a emplear en rellenos localizados de zanjas, trasdoses de obras de fábrica o cualquier otra zona donde se prescribe su utilización. Serán áridos naturales o procedentes de machaqueo y trituración de cantera, grava natural, escorias o materiales locales exentos de arcilla marga u otras materias extrañas.

Su composición granulométrica cumplirá las prescripciones siguientes:

El tamaño máximo no será en ningún caso, superior a setenta y seis milímetros (76 mm), cedazo 80 UNE, el cernido pondera acumulado por el tamiz 0,080 UNE no rebasará el cinco por ciento (5%).

Cuando no sea posible encontrar un material que cumpla con dichos límites, podrá recurrirse al empleo de filtros compuestos por varias capas, una de las cuales, la de material más grueso, se colocará junta al sistema de evacuación, y cumplirá las condiciones de filtro respecto a la siguientes, considerada como terreno; ésta, a su vez, las cumplirá respecto de la siguiente; y así, sucesivamente, hasta llegar al relleno o terreno natural.

Cuando el terreno natural esté constituido por materiales con gravas y bolos se atenderá, únicamente, a la curva granulométrica de la fracción del mismo inferior a veinticinco milímetros (25 mm), a efecto de cumplimiento de las condiciones anteriores.

En los drenes ciegos el material de la zona permeable central deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Tamaño máximo de árido comprendido entre veinte milímetros (20 mm) y ochenta milímetros (80 mm).
- Coeficiente de uniformidad $D_{60}/D_{10} < 4$.
- El material filtrante será no plástico, y su equivalente de arena será superior a treinta (30).
- El coeficiente de desgaste de los materiales de origen pétreo, medido por el ensayo de Los Ángeles. Según la Norma NI-T-1 49/72, será inferior a cuarenta (40). Los materiales procedentes de escorias deberán ser aptos para su empleo en obras de hormigón. Los materiales de otra naturaleza deberán poseer una estabilidad química y mecánica suficiente.



2.3.5 Control de calidad

2.3.5.1 Control de calidad en materiales para terraplenes y rellenos

El Contratista controlará que la calidad de los materiales a emplear se ajusta a lo especificado en el Artículo 2.3.3 del presente Pliego mediante los ensayos en él indicados que se realizarán sobre una muestra representativa como mínimo con la siguiente periodicidad:

- Una vez al mes
- Cuando se cambie de cantera o préstamo
- Cuando se cambie de procedencia o frente - Cada 1.500 m³ a colocar en obra.

2.3.5.2 Control de calidad en materiales para capas filtrantes

El Contratista controlará que la calidad de los materiales se ajuste a lo especificado en el Artículo 2.3.5 del Pliego mediante los ensayos en él indicados que se realizarán, sobre una muestra representativa, como mínimo, con la siguiente periodicidad:

- Una vez al mes.
- Cuando se cambie de cantera o préstamo.
- Cada 200 metros lineales de zanja.
- Cada 500 m³ a colocar en obra.

2.4 Materiales a emplear en pedraplenes y escolleras

2.4.1 Características generales

El material destinado a la formación de pedraplenes o escolleras deberá tener la tenacidad necesaria para que no se fracturen ni disgreguen durante los procesos de transporte, colocación y compactación. No deberán ser heladizas, friables ni alterables por los agentes atmosféricos.

2.4.2 Calidad de la roca

Para su empleo en pedraplenes y escolleras las rocas se clasifican en los siguientes grupos: Rocas adecuadas, rocas inadecuadas, rocas que requieren estudio especial.

2.4.2.1 Rocas adecuadas

Se podrán utilizar los materiales pétreos procedentes de las siguientes rocas, siempre que sean sanas, compactas y resistentes:

- Granitos, granodioritas y sienitas.
- Aplitas, pórfidos y porfiritas.
- Gabros.
- Diabasas, otitas y lamprófidos.
- Ríolitas y dacitas.
- Andesitas, basaltos y limburgitas.
- Cuarzitas y mármoles.
- Calizas y dolomías.
- Areniscas, conglomerados y brechas.

2.4.2.2 Rocas inadecuadas

No se podrán utilizar los materiales procedentes de las rocas siguientes:

- Serpentina.
- Tobas volcánicas y rocas volcánicas piroclásticas.
- Micacitas y illitas.
- Anhidrita, yeso y rocas solubles.
- Tobas calcáreas y caliches.
- Arcosas y limonitas.
- Las rocas que se desintegren espontáneamente al estar expuestas a la intemperie o que, al ser compactadas, sufran una trituración importante o adquieran una consistencia terrosa.



2.4.2.3 Rocas que requieren un estudio especial

Pertenecen a este grupo todas las rocas no incluibles en ninguno de los dos anteriores. En especial, están incluidas en él las siguientes rocas:

- Peridotitas, traquitas, fonolitas.
- Aglomerados y conglomerados volcánicos.
- Gneis, esquistos y pizarras.
- Migmatitas, comeanas, anfíbolitas y grauvacas.
- Carniolas, margocalizas y margas.
- Argilitas.
- Maciños, molasas, samitas rodenos.

2.4.3 Forma de las partículas

Salvo autorización expresa del Director de Obra, el contenido en peso de partículas con forma inadecuada será inferior al treinta por ciento (30%). A estos efectos se consideran partículas de forma inadecuada aquéllas en que se verifique:

$(L+G)/2E > 3$ siendo:

L = longitud: separación máxima entre dos planos paralelos tangentes a la partícula.

G = grosor: diámetro del agujero circular mínimo que puede ser atravesado por la partícula.

E = espesor: separación mínima entre dos planos paralelos tangentes a la partícula.

Los valores de L, G y E se pueden determinar en forma aproximada y no deben ser medidos necesariamente en tres direcciones perpendiculares entre sí.

2.4.4 Granulometría

2.4.4.1 Pedraplenes

El material deberá cumplir las siguientes condiciones granulométricas:

- El tamaño máximo no será superior a dos tercios ($2/3$) del espesor de la tongada compactada.
- El contenido en peso de partículas que pasen por el cedazo 25 UNE será inferior al treinta por ciento (30%).
- El contenido en peso de partículas que pasen por el tamiz 0,080 UNE será inferior al diez por ciento (10%).

Las condiciones anteriores corresponden al material compactado. Las granulometrías obtenidas en cualquier otro momento de la ejecución sólo tendrán valor orientativo, debido a las segregaciones y alteraciones que puedan producirse en el material.

Además de cumplir las anteriores condiciones, la curva granulométrica total se ajustará al siguiente huso, en el que D es el tamaño máximo del material:

Tamiz	% que pasa
D	90-100
D/14	45-60
D/16	25-45
D/64	15-35

No obstante, a la vista de la información obtenida durante la puesta a punto del método de trabajo el Director podrá modificar dicho huso, adaptándolo a las características del material y al proceso de ejecución.

2.4.4.2 Escolleras

A menos que en los Planos de Proyecto se especifique otra solución, las escolleras naturales a emplear en la construcción de las obras se clasifican en ocho (8) categorías de acuerdo con el peso y características de sus cantos y con los lugares de colocación en obra, que deberán de ser precisamente los que para cada peso se indican en los planos y en los artículos correspondientes del presente Pliego de Prescripciones Técnicas.

- Todo uno de cantera.



Estará constituido por material de detritus de cantera tosco, limpio (<10% de finos) y de forma irregular con un máximo de un 25% en peso inferior a 1 Kg. y también de un 10% superior a 1000 Kg.

Junto a la escollera clasificada de la capa inmediatamente superior y en una distancia inferior a un (1) metro se dispondrá un todo uno seleccionado con cantos de peso comprendido entre 1/10 y 1/20 del peso de la escollera clasificada.

- Escollera clasificada de 950 Kg. colocada en manto secundario exterior del dique.

Cumplirá con la siguiente granulometría:

- Peso igual o inferior a 950 Kg 85%
- Peso igual o inferior a 450 Kg 50%
- Peso inferior a 350 Kg15%

- Escollera clasificada de 950 Kg. colocada en manto principal interior del dique.

Cumplirá con la siguiente granulometría:

- Peso igual o inferior a 950 Kg 85%
- Peso igual o inferior a 450 Kg 50%
- Peso inferior a 350 Kg15%

- Escollera clasificada de 5000 Kg. colocada en el manto principal exterior de contradique.

Cumplirá con la siguiente granulometría:

- Peso igual o inferior a 5000 Kg 85%
- Peso igual o inferior a 3500 Kg 50%
- Peso inferior a 2500 Kg15%

- Escollera clasificada de 950 Kg. colocada en manto secundario exterior del contradique.

Cumplirá con la siguiente granulometría:

- Peso igual o inferior a 950 Kg 85%
- Peso igual o inferior a 450 Kg 50%
- Peso inferior a 350 Kg15%

- Escollera clasificada de 55 Kg. colocada en relleno de muelle

Cumplirá con la siguiente granulometría:

- Peso igual o inferior a 55 Kg 85%
- Peso igual o inferior a 35 Kg 50%
- Peso inferior a 27 Kg15%

- Material para enrase de la banqueta de asiento de los bloques.

Deberá tener las mismas características que la escollera. Se utilizará piedra de menor tamaño que la que se pretende enrasar para recebar los huecos, terminando con una grava de granulometría comprendida entre 70 y 100 mm.

PIEDRA PARA ESCOLLERAS

Los cantos que han de constituir la escollera natural serán de roca adecuada según el apartado 2.4.2.

Su peso específico no será inferior a dos mil seiscientos (2.600) kilogramos por metro cúbico y su carga de rotura no bajará de mil quinientos (1.500) kilopondios por centímetro cuadrado.

Toda la piedra para escolleras de cualquier categoría y sin clasificar que se emplee en obra ha de ser sana, compacta, dura, áspera y duradera. Ha de ser resistente a la descomposición y desintegración bajo la acción del agua del mar y de las alternativas de humedad y sequedad, o helada y deshielo a que puede estar sometida.

La piedra ha de estar libre de grietas, planos de debilidad y fisuras producidas por las voladuras y otros defectos que la hagan inaceptable o que pudieran contribuir, a juicio de la Dirección de Obra, a su desmoronamiento o rotura durante su manipulación, colocación en obra o exposición al oleaje y a la intemperie.

Todos los cantos que constituyen las escolleras de las distintas categorías serán de forma angulosa, y su dimensión mínima no será menos de una tercera parte de su dimensión mayor rechazándose las losas planas y las lajas delgadas. No se admitirá más de un dos por ciento (2 %) en peso de la piedra limpia pequeña que puede ser necesaria para las operaciones de carga y transporte de las escolleras.



El Contratista, a su costa, efectuará en un Laboratorio Oficial los siguientes ensayos físicos de la piedra que proponga, previamente a su utilización en obra:

- Peso específico de árido seco en aire (UNE-7083-ASTM-C- 127).
- Peso específico aparente saturado.
- Peso específico real.
- Absorción de agua (ASTM-697).
- Estabilidad frente a la acción de las soluciones de sulfato sódico o magnésico (UNE-7136).
- Desgaste de Los Angeles (NLT-149/72) (ASTM-C127).
- Resistencia a la compresión sobre probetas desecadas a 1 10°C y saturadas (UNE-7242) (ACI-301) (ASTM-C170).
- Contenido en sulfuros (GONIA).
- Contenido de carbonatos (NI-T- 116).
- Inmersión: Se mantendrá una muestra sumergida en agua dulce o salada a quince grados (15°C) de temperatura durante treinta (30) días comprobando su reblandecimiento o desintegración. Posteriormente se realizará sobre estas muestras el ensayo de desgaste de Los Angeles.

El Contratista quedará también obligado a presentar un informe geológico de la cantera en el que se determine la clasificación geológica de la piedra y si las fisuras, vetas, planos de rotura u otros planos de poca resistencia están espaciados a suficiente distancia para poder obtener cantos de las escolleras del peso que se ha indicado en este artículo 2.4.4.

La piedra que haya de emplearse se aceptará después de que se haya comprobado su calidad en la forma indicada, a satisfacción de la Dirección de Obra. Todas las pruebas adicionales de la piedra que se juzguen necesarias durante la marcha de los trabajos serán efectuadas por el Contratista a su costa.

La piedra será inspeccionada por el Contratista en la cantera antes de su envío, así como en el lugar de trabajo antes de su colocación en obra. La aprobación preliminar de la cantera o de las muestras presentadas no significará la renuncia al derecho que tiene la Dirección de Obra a rechazar cualquier tipo de piedra que no reúna las condiciones requeridas.

Si durante la ejecución de los trabajos, el Contratista propone el empleo de piedra procedente de una cantera diferente a la cantera o canteras previamente aprobadas, su aceptación estará sujeta a la autorización de la Dirección de Obra y se basará en el informe y ensayos antes indicados. Tales pruebas serán a costa del Contratista y los resultados de las mismas con muestras se presentarán a la Dirección de Obra por lo menos quince (15) días antes del transporte de la piedra a pie de obra.

La piedra rechazada por la Dirección de Obra, que no cumpla los requisitos exigidos en este Pliego, será retirada por el Contratista rápidamente, no volverá a la obra y será satisfactoriamente reemplazada. Si el Contratista no lo efectúa o se demorase en quitar o reemplazar la piedra rechazada, podrá efectuarlo la Propiedad, descontando los gastos que se ocasionen de las cantidades que haya de abonar al Contratista.

2.4.5 Control de calidad

El Contratista comprobará que la calidad de los materiales a emplear se ajusta a lo especificado en el presente Pliego mediante los ensayos en él indicados que se realizarán sobre una muestra representativa como mínimo con la siguiente periodicidad:

- Una vez al mes
- Cuando se cambie de cantera o préstamo
- Cuando se cambie de procedencia o frente
- Cada 1000 m³ colocados en obra

Por otra parte, se controlará con la frecuencia que la Dirección de Obra estime conveniente, que los acopios efectuados en cantera u obra son del peso correspondiente a su categoría., para ello la Dirección de Obra elegirá diez (10) piedras del acopio, hallándose el peso de cada una de ellas.

Se admitirá la partida cuando los pesos del canto no sean inferiores en un 10% a lo especificado en los planos de Proyecto, en tal cantidad que supere al 20% de los cantos contrastados.

2.5 Agua a emplear en morteros y hormigones

2.5.1 Características

Cumplirá lo prescrito en el Artículo 6º de la "Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armada" vigente, EHE-98, siendo, asimismo obligatorio el cumplimiento del contenido de los comentarios al citado Artículo, en la medida en que sean aplicables.

Como norma general podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de lechadas, morteros y hormigones, todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica, es decir, las que no produzcan o hayan producido en ocasiones anteriores eflorescencias, agrietamientos, corrosiones o perturbaciones en el fraguado y endurecimiento de las masas.

Salvo justificación especial demostrativa de que no alteran perjudicialmente las propiedades exigidas a la lechada, mortero u hormigón, se rechazarán las aguas que no cumplan todas y cada una de las condiciones siguientes:

- Acidez medida por el pH, igual o superior a cinco (5).
- Sustancias disueltas en cantidad igual o inferior a quince gramos por litro (15 g/l) equivalente a quince mil partes por millón (15.000 p.p.m.).
- Contenido en sulfatos, expresados en SO₄, igual o inferior a un gramo por litro (1 g/l) equivalente a mil partes por millón (1.000 p.p.m.)
- Ion cloro en proporción igual o inferior a una décima de gramo por litro (0,1 g/l) equivalente a cien partes por millón (100 p.p.m.) para los hormigones pretensados; a seis gramos por litro (6 g/l) equivalente a seis mil partes por millón (6.000 p.p.m.) para los hormigones armados y a dieciocho mil partes por millón (18.000 p.p.m.) para los hormigones en masa y morteros que no hayan de estar en contacto con armaduras o elementos metálicos.
- Exentas de hidratos de carbono.
- Sustancias orgánicas solubles en éter en cantidad inferior a quince gramos por litro (15 g/l) equivalente a quince mil partes por millón (15.000 p.p.m.).

Si el ambiente de las obras es muy seco, lo que favorece la presencia de fenómenos expansivos de cristalización, la limitación relativa a las sustancias disueltas podrá hacerse aún más severa, a juicio del Director de Obra, especialmente en los casos y zonas en que no sean admisibles las eflorescencias.

2.5.2 Empleo de agua caliente

Cuando el hormigonado se realice en ambiente frío con riesgo de heladas, podrá utilizarse para el amasado, sin necesidad de adoptar precaución especial alguna, agua calentada hasta una temperatura de 40°C.

Cuando excepcionalmente, se utilice agua calentada a temperatura superior a la antes indicada, se cuidará de que el cemento durante el amasado no entre en contacto con ella mientras su temperatura sea superior a los 40°C.

2.5.3 Control de calidad

El Contratista controlará la calidad del agua para que sus características se ajusten a lo indicado en este Pliego, y en la Instrucción EHE-98.

Preceptivamente se analizarán las aguas antes de su utilización, y al cambiar de procedencia para comprobar su identidad. Un (1) ensayo completo comprende:

- Un (1) análisis de acidez (pH) (UNE 7.236).
- Un (1) ensayo del contenido de sustancias solubles (UNE 7.130).
- Un (1) ensayo del contenido de cloruros (UNE 7.178).
- Un (1) ensayo del contenido de sulfatos (DNI 7.13 1).
- Un (1) ensayo cualitativo de los hidratos de carbono (UNE 7.132).
- Un (1) ensayo del contenido de aceite o grasa (UNE 7.235).

Cuando los resultados obtenidos estén peligrosamente próximos a los límites prescritos, y siempre que el Director de Obra lo estime oportuno, se repetirán los mencionados análisis, ateniéndose en consecuencia a los resultados sin apelación posible ni derecha a percepciones adicionales por parte del Contratista, caso de verse obligado a variar el origen del suministro.



En particular, cuando el abastecimiento provenga de pozos los análisis deberán repetirse en forma sistemática con la periodicidad de treinta (30) días dada la facilidad con que las aguas de esa procedencia aumentan en salinidad y otras impurezas a lo largo del tiempo, o cuando se produzcan tormentas o lluvias que dejen en el agua partículas en suspensión.

En cualquier caso los defectos derivados por el empleo, en la fabricación o curado de los hormigones, de aguas que no cumplan los requisitos exigidos, serán de la responsabilidad del Contratista.

2.6 Cementos

2.6.1 Definición

Se denominan cementos o conglomerantes hidráulicos a aquellos productos que, amasados con agua, fraguan y endurecen sumergidos en este líquido, y son prácticamente estables en contacto con él.

2.6.2 Condiciones generales

El cemento deberá cumplir las condiciones exigidas por el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos" (RC-88) y el Artículo de la Instrucción EHE-98, junto con sus comentarios, así como lo especificado en el presente Pliego.

2.6.3 Tipos de cemento

Las distintas clases de cemento utilizables en las obras a las que afecta este Pliego de las especificadas en el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cemento" (RC-88), son:

- Pórtland Normal
- Siderúrgico tipos S-11 y S-111
- Puzolánico PUZ – 11
- Portland resistente a yesos P-Y

La resistencia de éstos no será menor de trescientos cincuenta kilos por centímetro cuadrado (350 kg/cm²) para cualquier tipo. Las características para cada uno de los tipos serán las definidas en el mencionado Pliego RC-88 con las modificaciones indicadas más adelante.

2.6.4 Transporte y almacenamiento

El cemento se transportará y almacenará a granel.

Solamente se permitirá el transporte y almacenamiento de los conglomerantes hidráulicos en sacos, cuando expresamente lo autorice el Director de Obra.

El Contratista comunicará al Director de Obra con la debida antelación, el sistema que va a utilizar, con objeto de obtener la autorización correspondiente.

Las cisternas empleadas para el transporte de cemento estarán dotadas de medios mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los silos de almacenamiento.

El cemento transportado en cisternas se almacenará en uno o varios silos, adecuadamente aislados contra la humedad, en los que se deberá disponer de un sistema de aforo con una aproximación mínima del diez por ciento (10%).

A la vista de las condiciones indicadas en los párrafos anteriores, así como de aquéllas otras referentes a la capacidad de la cisterna, rendimiento del suministro, etc. que estime necesarias el Director de Obra, procederá éste a rechazar o a aprobar el sistema de transporte y almacenamiento presentado.

El Contratista, por medio de su departamento de Control de Calidad, comprobará, como mínimo una vez al mes y previo aviso a la Dirección de Obra, que durante el vaciado de las cisternas no se llevan a cabo manipulaciones que puedan afectar a la calidad del material y, de no ser así suspenderá la operación hasta que se tomen las medidas correctoras.

Si la Dirección de Obra autoriza el empleo de conglomerantes hidráulicos en sacos, los almacenes serán completamente cerrados y libres de humedad en su interior. Los sacos o envases de papal serán cuidadosamente apilados sobre planchas de tableros de madera separados del suelo mediante rastreles de tablón o perfiles metálicos. Las pilas de sacos deberán quedar suficientemente separadas de las paredes para permitir el paso de personas. El Contratista deberá tomar las medidas necesarias para que las partidas de cemento sean empleadas en el orden de su llegada. Asimismo el Contratista está obligado a separar y mantener separadas las partidas de cemento que sean de calidad anormal según el resultado de los ensayos del Laboratorio.



El Director de Obra podrá imponer el vaciado total periódico de los silos y almacenes de cemento con el fin de evitar la permanencia excesiva de cemento en los mismos.

2.6.5 Recepción

A la recepción de obra de cada partida, y siempre que el sistema de transporte y la instalación de almacenamiento cuenten con la aprobación del Director de Obra, se llevará a cabo una toma de muestras, sobre las que se procederá a efectuar los ensayos de recepción que indique el Programa de Control de Calidad, siguiendo los métodos especificados en el Pliego General de Prescripciones Técnicas para la Recepción de Cementos y los señalados en el presente Pliego. Las partidas que no cumplan alguna de las condiciones exigidas en dichos Documentos. serán rechazadas.

Las partidas de cemento deberán llevar el Certificado del Fabricante que deberá comprender todos los ensayos necesarios para demostrar el cumplimiento de lo señalado en el Pliego de Prescripciones Técnicas para la Recepción de Cementos (RC-88) con las siguientes modificaciones:

1. La pérdida al fuego de los cementos Portland no será superior al tres por ciento (3%). En el cemento Puzolánico dicha pérdida al fuego deberá ser inferior al cinco por ciento (5%).
2. En los cementos Portland, el residuo insoluble no será superior a uno por ciento (1%). En los cementos Puzolánicos el residuo insoluble será inferior al trece por ciento (13%).
3. En el cemento Puzolánico los tiempos de fraguado serán:
4. Principio: Después de dos (2) horas.
5. Final: Antes de tres (3) horas contadas a partir del principio del fraguado.
6. En el cemento puzolánico se limitará el calor de hidratación como sigue:
7. Inferior a setenta calorías por gramo (70 cal/g) a los siete (7) días.
8. Inferior a ochenta calorías por gramo (80 cal/g) a los veintiocho (28) días.
9. En el cemento Puzolánico el contenido de óxido de magnesio será inferior al cinco por ciento (5%).
10. En el cemento Puzolánico el contenido de alúmina (Al_2O_3) será superior al seis por ciento (6%).
11. En el cemento Puzolánico el contenido de óxido férrico (Fe_2O_3) será superior al cuatro por ciento (4%).

12. En el cemento Puzolánico el contenido de óxido cálcico (CaO), será superior al cuarenta y ocho por ciento (48%).
13. En el cemento Puzolánico el contenido de sílice (SiO_2), será superior al veintidós por ciento (22%).
14. En el cemento Puzolánico, la cantidad de aluminato tricálcico ($3CaO \cdot Al_2O_3$), no debe ser superior al ocho por ciento (8%), con una tolerancia máxima del uno por ciento (1%) medida sobre la muestra correspondiente al clinker utilizado en la fabricación del cemento.
15. El contenido de cenizas volátiles en el cemento Puzolánico oscilará entre el veinticinco por ciento (25%) y el treinta y cinco (35%) del contenido total de la mezcla.
16. El índice de puzolanicidad del cemento Puzolánico se ajustará a la curva de Fratini.
17. Adicionalmente en el cemento Puzolánico la expansión se obtendrá en autoclave y debe ser inferior al coma cinco por ciento (0,5%).
18. En el cemento Puzolánico el contenido de aire en el mortero debe ser inferior al doce por ciento (12%) en volumen.
19. El contenido de aluminato tricálcico (C3A) en los cementos Portland Normal no será superior al ocho por ciento (S%), medido sobre una muestra correspondiente al clinker utilizado en la fabricación del cemento, con una tolerancia máxima del uno por ciento (1%) cuando se va a utilizar para confeccionar el hormigón tipo S. Este contenido se limita al 5% en los Cementos Portland Resistente a Yesos.
20. No se permite mezclar un cemento resistente al yeso con cenizas volátiles ni puzolánicas.
21. En los cementos siderúrgicos el contenido de escoria no será mayor del cuarenta por ciento (40%) en peso.
22. El contenido de ion sulfuro (S^{2-}) no podrá superar el uno con cinco por ciento (1.5%) en peso.

Cuando el cemento haya estado almacenado en condiciones atmosféricas normales, durante un plazo igual o superior a tres (3) semanas, se procederá a comprobar que las condiciones de almacenamiento han sido adecuadas. Para ello se repetirán los ensayos de recepción. En ambientes muy húmedos o en el caso de condiciones atmosféricas especiales, el Director de Obra podrá variar a su criterio el indicado plazo de tres (3) semanas.



2.6.6 Otros cementos

En caso de existir se definirá las condiciones en las que se deberán emplear otros cementos no mencionados en este Pliego.

2.6.7 control de calidad

El Contratista, por medio de su departamento de Control de Calidad, controlará la calidad de los cementos para que sus características se ajusten a lo indicado en el presente Pliego, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos.

Los ensayos se realizarán con la periodicidad mínima siguiente:

- a) A la recepción de cada partida en Obra o en Planta se exigirá al Contratista el Certificado del Fabricante, que deberá comprender todos los ensayos necesarios para demostrar el cumplimiento de lo especificado en el apartado de recepción.
- b) Cada treinta (30) días si la Dirección de Obra estimara oportuno y se realizarán los siguientes ensayos con cargo al Contratista:
 - a. Un ensayo de principio y fin de fraguado (Apartado 7.3 del RC-88).
 - b. Un ensayo de finura de molido (Apartado 7.1 del RC-88).
 - c. Una inspección ocular.
 - d. Un ensayo de peso específico real (Apartado 7.2 del RC-88).
 - e. Un ensayo de expansión en autoclave (Apartado 7.4 del RC-88)
 - f. Un ensayo de resistencia mecánica de los cementos (Apartado 7.6 del RC-88).
 - g. Un ensayo del índice de puzolanidad (Apartado 8.21 del RC-88) en caso de utilizar cementos puzolánicos.

Cuando el hormigón sea suministrado por una Planta, se efectuará la toma de muestras del material bajo la supervisión del Jefe de Control de Calidad del Contratista, el cual procederá al enviar de las mismas al Laboratorio. La Dirección de la Obra asistirá si lo considera necesario.

2.7 Aridos para hormigones y morteros

2.7.1 Aridos en general

Las características generales de los áridos se ajustarán a lo especificado en el apartado 7.1 de la Instrucción EHE-98, siendo asimismo obligatorio el cumplimiento de las recomendaciones aplicables contenidas en los comentarios al citado apartado.

Se entiende por "árido total" (o simplemente "árido" cuando no haya lugar a confusiones), aquel que, de por sí o por mezcla, posee la granulometría adecuada para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

El contenido de humedad de cualquier árido en el momento de su empleo, no será superior al nueve por ciento (9%) de su volumen (ASTM C566).

La granulometría de áridos para los distintos hormigones se fijará de acuerdo con ensayos previos para obtener la curva óptima y la compacidad más conveniente, adoptando, como mínimo, tres tamaños de áridos. Estos ensayos se harán por el Contratista y bajo supervisión de la Dirección de Obra, cuantas veces sean necesarias para que ésta apruebe la granulometría a emplear. La granulometría y el módulo de finura se determinarán de acuerdo con NLT- 15 0.

El tamaño de los áridos se ajustará a lo especificado en el apartado 7.2 de la Instrucción EHE-98 y a sus comentarios.

La dimensión mínima de los áridos será de sesenta milímetros (60 mm) para hormigón en masa y cuarenta milímetros (40 mm) para hormigón armado.

Los áridos cumplirán las prescripciones contenidas en el apartado 7.3 de la EHE-98 y sus comentarios en lo que se refiere a contenidos de sustancias perjudiciales y reactividad potencial con los álcalis del cemento, utilización de escorias siderúrgicas, pérdida de peso por acción de los sulfatos sódico y magnésico, coeficiente de forma, etc.

La forma y condiciones de almacenamiento se ajustará a lo indicado en el apartado 7.4 de la EH-91 y sus comentarios. En particular, los áridos se acopiarán independientemente, según tamaños sobre superficies

limpias y drenadas, en montones netamente distintos o separados por paredes. En cada uno de estas la tolerancia en la dosificación (áridos de tamaño correspondiente a otros tipos situados en el silo o montón de un tipo determinado), será del cinco por ciento (5%).

2.7.2 Arena

Se entiende por "arena" o "árido fino". El árido o fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050).

La arena será de grano duro, no deleznable y de densidad no inferior a dos enteros cuatro décimas (2.4). La utilización de arena de menor densidad, así como la procedente del machaqueo de calizas, areniscas o roca sedimentaria en general, exigirá el previo análisis en laboratorio, para dictaminar acerca de sus cualidades.

El porcentaje de partículas alargadas no excederá del quince por ciento (15%) en peso. Corno partícula alargada se define aquélla cuya dimensión máxima es mayor que cinco (5) veces la mínima.

El sesenta por ciento (60%) en peso de la arena cuyos granos sean inferiores a tres milímetros (3 mm) estará comprendido entre cero (0), y un milímetro veinticinco centésimas (1,25 mm).

Las arenas calizas procedentes de machaqueo, cuando se empleen en hormigones de resistencia característica a los 28 días igual o menor de 300 kp/cm², podrán tener hasta un ocho por ciento (8%) de finos, que pasan por el tamiz 0,080 UNE. En este caso el "Equivalente de arena" definido por la Norma UNE 7324-76 no podrá ser inferior a setenta y cinco (75).

2.7.3 Arido grueso

Se entiende por "grava" o "árido grueso", el árido fracción del mismo que resulta retenido por un tamiz de 5 mm de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050).

El noventa y cinco por ciento (95%) de las partículas de los áridos tendrán una densidad superior a dos enteros cinco décimas (2,5).

2.7.4 Control de calidad

El Contratista controlará la calidad de los áridos para que sus características se ajusten a las especificaciones de los apartados 2.8.1. 2.8.2 y 2.8.3 del presente Pliego.

Los ensayos justificativos de todas las condiciones especificadas se realizarán:

- Antes de comenzar la obra si no se tienen antecedentes de los mismos
- Al variar las condiciones de suministro.

Por otra parte, y con la periodicidad mínima siguiente, se realizarán los siguientes ensayos:

- Por cada quinientos (500) metros cúbicos o fracción o una vez cada quince (15) días:
 - Un ensayo granulométrico y módulo de finura (NLT- 150).
 - Un ensayo de contenido de material que pasa por el tamiz 0,080 UNE 7050 (UNE 7135).
- Una vez cada quince (15) días y siempre que las condiciones climatológicas hagan suponer una posible alteración de las características:
 - Un ensayo de contenido de humedad (ASTM C566).
- Una vez cada dos (2) meses:
 - Un ensayo de contenido de materia orgánica (UNE 7082).
- Una vez cada seis (6) meses
 - Un ensayo de contenido de partículas blandos (UNE 7134) únicamente en el árido grueso.
 - Un ensayo de contenido de terrones de arcilla (UNE 7133).
 - Un ensayo de contenido de materiales ligeros (UNE 7244).
 - Un ensayo de contenido de azufre (UNE 7245).
 - Un ensayo de resistencia al ataque de los sulfatos (UNE 7136).
 - Un ensayo de reactividad a los álcalis (UNE 7137).
 - Un ensayo de determinación de la forma de las partículas (UNE 7238) únicamente para el árido grueso.
 - Un ensayo de resistencia a la abrasión (NLT-149).



- Un ensayo de estabilidad de las escorias siderúrgicas (UNE 7243) cuando éstas se emplean como árido fino.
- Un ensayo de resistencia a la abrasión (NLT-149) únicamente para hormigones con árido antiabrasivo.

2.8 Hormigones

2.8.1 Definición

Se definen como hormigones los productos formados por mezcla de cemento, agua, árido fino, árido grueso y eventualmente productos de adición que al fraguar y endurecer adquieren una notable resistencia.

2.8.2 Clasificación y Características

Para las obras de estructuras en plantas de tratamiento, obras de fábrica, depósitos, pavimentos, puentes y estructuras en general se utilizarán la siguientes clases de hormigones.

Clase S: Gran capacidad, densidad, durabilidad, para estructuras en contacto con terrenos agresivos, aguas residuales, gases producidos por aguas residuales o vapores. En función de la agresividad se definen dos tipos, S-1 y S-11.

Clase E: Hormigón compacto, duro y de alta durabilidad para utilización en estructuras, soleras y obras en genera que no estén en contacto con terrenos agresivos, aguas residuales, vapores producidos por aquéllas o gases. En función de su resistencia se definen cuatro tipos, E-I, E-II, E-III y E-IV.

En el cuadro siguiente se especifica la resistencia característica de cada clase de hormigón, así como su área de utilización, salvo indicación en otro sentido en los Planos.

Clase	Resistencia característica	Uso
S-I	275	Ambientes con agresividad débil según DIN 4030
S-II	300	Ambientes con agresividad fuerte o muy fuerte según DIN 4030
E-I	125	Hormigón de limpieza, rellenos, camas y otras obras de hormigón en masa
E-II	175	Camas armadas, cunetas y rigolas, aceras, macizos, zapatas, soleras, pilotes y pantallas
E-III	200	Muros excepto los correspondientes al E-IV
E-IV	250	Muros de depósitos, pilares, pilas, vigas, losas, forjados y cubiertas

2.8.3 Dosificación

Para el estudio de las dosificaciones de las distintas clases de hormigón, el Contratista deberá realizar por su cuenta y con una antelación suficiente a la utilización en obra del hormigón de que se trate, todas las pruebas necesarias, de forma que se alcancen las características exigidas a cada clase de hormigón, debiendo presentarse los resultados definitivos a la Dirección de Obra para su aprobación al menos siete (7) días antes de comenzar la fabricación del hormigón.

Las proporciones de árido fino y árido grueso se obtendrán por dosificación de áridos de los tamaños especificados, propuesta por el Contratista y aprobada por la Dirección de Obra.

Las dosificaciones obtenidas y aprobadas por la Dirección de la Obra a la vista de los resultados de los ensayos efectuados, únicamente podrán ser modificadas en lo que respecta a la cantidad de agua, en función de la humedad de los áridos.

Salvo modificación expresa en el P.P.T.P. la cantidad de cemento mínima, será de 360 kg/m³ en los hormigones de Clase S-1 y S-II, en los cuales la granulometría será A/B 20.

En el hormigón curado al vapor el contenido de ion cloro no podrá superar el 0.1 % del peso de cemento.



Para el resto de los hormigones que contienen acero embebido, dicho porcentaje no superará los siguientes valores:

2.8.4 Resistencia

La resistencia de los hormigones se ajustará a la especificada en los demás documentos, y especialmente en los Planos del proyecto para cada caso.

Para comprobar que con las dosificaciones propuestas se alcanzan las resistencias previstas se actuará de la siguiente forma:

Por cada dosificación se fabricarán, al menos, cuatro (4) series de amasadas, tomando tres (3) probetas de cada serie. Se operará de acuerdo con los métodos de ensayo UNE 7240 y UNE 7242. Se obtendrá el valor medio fcm de las resistencias de todas las probetas, el cual tenderá a superar el valor correspondiente de la tabla siguiente, siendo fck el valor de la resistencia de proyecto:

Condiciones previstas para la ejecución de la obra	Valor aproximado de la resistencia media fcm necesaria en labor
Medias	$f_{cm} = 1,50 f_{ck} + 20 \text{ kp/cm}^2$
Buenas	$f_{cm} = 1.35 f_{ck} + 15 \text{ kp/cm}^2$
Muy buenas	$f_{cm} = 1,20 f_{ck} + 10 \text{ kp/cm}^2$

En el caso de que no se alcanzase el valor fcm se procedería a variar la dosificación y se comprobaría de nuevo de igual manera hasta que ese valor fuese alcanzado.

Las condiciones previstas para la ejecución de las obras son "Buenas" de acuerdo con lo indicado en los comentarios al Artículo 67 de la Instrucción EHE-98.

Las condiciones previstas para la ejecución podrán ser modificadas por la Dirección de Obra, debiendo tenerse en cuenta los valores del cuadro anterior.

2.8.5 Consistencia

La consistencia de los hormigones empleados en los distintos elementos salvo modificación expresa en el P.P.T.P, o en artículos de este Pliego será la siguiente:

Clase de hormigón	Asiento en el Cono de Abrams (cm)	Tolerancias (cm)
S	3-9	1
E	3-9	1

2.8.6 Hormigones preparados en planta

Los hormigones preparados en Planta se ajustarán a la EHE-98 y EH-88.

Se deberá demostrar a la Dirección de Obra que el suministrador realice el control de calidad exigido con los medios adecuados para ello.

El suministrador del hormigón deberá entregar cada carga acompañada de una hoja de suministro (albarán) en la que figuren como mínimo, los datos siguientes:

- Nombre de la central de hormigón preparado.
- Número de serie de la hoja de suministro
- Fecha de entrega
- Nombre del utilizador
- Designación y características del hormigón... indicando expresamente las siguientes:
 - o Cantidad y tipo de cemento.
 - o Tamaño máximo del árido.
 - o Resistencia característica a compresión.
 - o Consistencia.
- clase y marca de aditivo si lo contiene.
- Lugar y tajo de destino.
- Cantidad de hormigón que compone la carga.
- Hora en que fue cargado el camión.
- Hora límite de uso para el hormigón.

2.8.7 Control de calidad

2.8.7.1 Resistencia del hormigón

a. Ensayos característicos.

Para cada uno de los tipos de hormigón utilizado en las obras se realizarán, antes del comienzo del hormigonado, los ensayos característicos especificados por la Instrucción EHE-98, artículo 68.

b. Ensayos de control.

Se realizará un control estadístico de cada tipo de los hormigones empleados según lo especificado por la Instrucción EHE-98, artículo 69 para el Nivel Normal.

El Contratista por medio de su departamento de Control de Calidad procederá a la toma de probetas y a su adecuada protección marcándolas para su control. La rotura de probetas se hará en un laboratorio oficial aceptado por la Dirección de Obra, estando el Contratista obligado a transportarlas al mismo antes de los siete (7) días a partir de su confección.

Todos los gastos producidos por la elaboración, transporte, rotura, etc., serán a cuenta del Contratista.

Si el Contratista desea que la rotura de probetas se efectúe en laboratorio distinto, deberá obtener la correspondiente autorización de la Dirección de Obra y todos los gastos serán de su cuenta.

La toma de muestras se realizará de acuerdo con UNE 41118 "Toma de muestras del hormigón fresco". Cada serie de probetas será tomada de un amasado diferente y completamente al azar, evitando cualquier selección de la mezcla a ensayar, salvo que el orden de toma de muestras haya sido establecido con anterioridad a la ejecución. El punto de toma de la muestra será a la salida de la hormigonera y en caso de usar bombeo, a la salida de la manguera.

Las probetas se moldearán, conservarán y romperán según los métodos de ensayo UNE 7240 y UNE 7242.

Las probetas se numerarán marcando sobre la superficie con pintura indeleble, además de las fechas de confección N, rotura, letras y números de identificación. La Dirección de Obra, al comienzo de los trabajos, definirá, de acuerdo con las características de la obra, la nomenclatura a emplear en cada caso.

La cantidad mínima de probetas a moldear por cada serie para el ensayo de resistencia a la comprensión será de seis (6), con objeto de romper una pareja a los siete (7) días y cuatro (4) a los veintiocho (28) días. Deberán moldearse adicionalmente las que se requieran como testigos en reserva y las que se destinen a curado de obra, según determine la Dirección de Obra.

Si una probeta utilizada en los ensayos hubiera sido incorrectamente moldeada, curada o ensayada, su resultado será descartado y sustituido por el de la probeta de reserva, si la hubiera. En el caso contrario la Dirección de Obra decidirá si las probetas restantes deben ser identificadas como resultado global de la serie o la misma debe ser eliminada.

Se efectuará un ensayo de resistencia característica en cada tajo con la periodicidad y sobre los tamaños de muestra que a continuación se detallan:

- Hormigón de limpieza, rellenos y comas armadas y sin armar, aceras, rigolas, cunetas, etc.: cuatro (4) series de seis (6) probetas cada una cada doscientos metros cúbicos (200 m³) o dos (2) semanas.
- Hormigón en macizos de anclaje: cinco (5) series de seis (6) probetas cada doscientos metros cúbicos (200 m³) o una (1) semana.
- Hormigón en zapatas, soleras y muros excepto depósitos- cuatro (4) series de seis (6) probetas cada cien metros cúbicos (100 m³) y mínimo una (1) serie por cada obra de fábrica o fracción hormigonada en el día.
- Hormigón en muros de depósito: seis (6) series de seis (6) probetas cada cien metros cúbicos (100 m³) y mínimo dos (2) series por día de hormigonado.
- Hormigón en pilares, pilas, vigas, losas, forjados y cubiertas: seis (6) series de seis (6) probetas cada cien metros cúbicos (100 m³) y mínimo una (1) serie por cada obra de fábrica y día de hormigonado.
- Hormigón en pilotes y micropilotes. una (1) serie de seis (6) probetas cada dos (2) pilotes y mínimo una (1) serie al día.
- Hormigón en pantallas: cuatro (4) series de seis (6) probetas cada ciento cincuenta metros cúbicos (150 m³) y mínimo una (1) serie al día.

No obstante los criterios anteriores podrán ser modificados por la Dirección de Obra, en función de la calidad y riesgo de la obra hormigonada.

Para estimar la resistencia esperable a veintiocho (28) días se dividirá la resistencia a los siete (7) días por 0.65. Si la resistencia esperable fuera inferior a la de proyecto el Director de Obra podrá ordenar la suspensión del hormigonado en el tajo al que corresponden las probetas. Los posibles retrasos originados por esta suspensión, serán imputables al Contratista.

Si los ensayos sobre probetas curadas en laboratorio resultan inferiores al noventa (90) por ciento de la resistencia característica y/o los efectuados sobre probetas curadas en las mismas condiciones de obra incumplen las condiciones de aceptabilidad para hormigones de veintiocho (28) días de edad, se efectuarán ensayos de información de acuerdo con el Artículo 70 de EHE-98.

En caso de que la resistencia característica a veintiocho (28) días resultara inferior a la carga de rotura exigida, el Contratista estará obligado a aceptar las medidas correctoras que adopte la Dirección de Obra, reservándose siempre ésta el derecho a rechazar el elemento de obra o bien a considerarlo aceptable, pero abonable a precio inferior al establecido en el Cuadro de Precios para la unidad de que se trata.

2.8.7.2 Consistencia del HORMIGÓN

La determinación de la consistencia del hormigón se efectuará según UNE 7103 con la frecuencia más intensa de las siguientes en cada tajo:

- Cuatro (4) veces al día y una de ellas en la primera mezcla de cada día
- Una vez cada veinte (20) metros cúbicos o fracción.

2.8.7.3 Relación agua/cemento

Ensayos de control. Se comprobará la relación agua/cemento con la siguiente frecuencia:

- Hormigón tipo S: una vez cada 20 m³ o elemento.
- Hormigón tipo E: una vez cada 25 m³ o elemento.

2.9 Piezas prefabricadas de hormigón armado

2.9.1 Piezas no estructurales

2.9.1.1 Definición

Se definen como piezas prefabricadas no estructurales de hormigón armado aquellos elementos de hormigón fabricados "in situ" o en fabrica que se colocan o montan una vez conseguida la resistencia adecuada. Incluye cualquier elemento cuya prefabricación haya sido propuesta por el Contratista y aceptada por la Dirección de Obra.

2.9.1.2 Condiciones generales

Independientemente de lo que sigue, la Dirección de Obra podrá ordenar la toma de muestras para su ensayo y efectuar la inspección de los procesos de fabricación, en el lugar de los trabajos siempre que lo considere oportuno.

2.9.1.3 Recepción

Los elementos no presentarán coquera alguna que deje vistas las armaduras. Asimismo, no presentarán superficies deslavadas en las lisas, y rugosidad y uniformidad de la misma en las lavadas, aristas descantilladas, armaduras superficiales, coqueras o señales de discontinuidad en el hormigón que a juicio de la Dirección de Obra hagan rechazable la pieza.

2.9.1.4 Control de calidad

El Contratista controlará la calidad de los elementos prefabricados por medio del Certificado del Fabricante, y realizará una inspección ocular de todos y cada uno de los elementos en la que comprobará que no presentan defectos que los hagan rechazables.

2.9.2 Piezas estructurales

2.9.2.1 Definición

Se definen como piezas prefabricadas estructurales de hormigón armado aquellos elementos de hormigón fabricados en obra o en fábrica que se colocan o montan una vez adquirida la resistencia adecuada.

2.9.2.2 CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS y MECÁNICAS

Los elementos prefabricados se ajustarán totalmente a la forma, dimensiones y características mecánicas especificadas en los Planos y Pliego. Si el Contratista pretende modificaciones de cualquier tipo su propuesta debe ir acompañada de la justificación de que las nuevas características cumplen, en iguales o mejores condiciones, la función encomendada en el conjunto de la obra al elemento de que se trate y no suponen incremento económico ni de plaza. La aprobación por la Dirección de Obra, en su caso, no libera al Contratista de la responsabilidad que le corresponde por la justificación presentada.

En los casos en que el Contratista proponga la prefabricación de elementos que no estaban proyectados como tales, acompañará a su propuesta descripción, planos, cálculos y justificación de que el elemento prefabricado propuesto cumple, en iguales o mejores condiciones que el no prefabricado- proyectado, la función encomendada en el conjunto de la obra al elemento de que se trate. Asimismo presentará el nuevo plan de trabajos en el que se constata la reducción del plazo de ejecución con respecto al previsto.

El importe de los trabajos en ningún caso superará lo previsto para el caso en que se hubiera realizado según lo proyectado. La aprobación de la Dirección de Obra, en su caso, no liberará al Contratista de la responsabilidad que le corresponde en este sentido.

2.9.2.3 Materiales

Los materiales a emplear en la fabricación de los elementos prefabricados serán los siguientes:

- Hormigón H-250 como mínimo para elementos prefabricados en obra y H-300 para elementos prefabricados en fábrica.
- Armadura AEH-400N y deberán cumplir las condiciones establecidas en el presente Pliego para las estructuras de hormigón armado.

2.9.2.4 Expediente de FABRICACIÓN

El Contratista deberá presentar a la aprobación de la Dirección de Obra un expediente en el que se recojan las características esenciales de los elementos a fabricar, materiales a emplear, proceso de fabricación y de curado, detalles de la instalación en obra o en fábrica, tolerancias y control de calidad a realizar durante la fabricación, pruebas finales de los elementos fabricados, precauciones durante su manejo, transporte y almacenaje y prescripciones relativas a su montaje y acoplamiento a otros elementos, todo ello de acuerdo con las prescripciones que los Planos y el Pliego establezcan para los elementos en cuestión.

La aprobación por la Dirección de Obra de la propuesta del Contratista no implica la aceptación de los elementos prefabricados, que queda supeditada al resultado de los ensayos pertinentes.

2.9.2.5 Encofrados

Los encofrados y sus elementos de enlace, cumplirán todas las condiciones de resistencia, indeformabilidad, estanqueidad y lisura interior, para que sean cumplidas las tolerancias de acabado indicados más adelante.

La Dirección de Obra podrá ordenar la retirada de los elementos de encofrado que no cumplan estas requisitos.

Los encofrados a emplear en la prefabricación serán los previstos en la construcción de las obras de hormigón armado "in situ".

Los encofrados de madera, se emplearán excepcionalmente, salvo en los casos en que este material tenga el tratamiento previo necesario para asegurar su impemibilidad, indeformabilidad, perfecto acabado de la superficie, y durabilidad. Los tableros del encofrado de madera común deberán humedecerse antes del hormigonado, y estar montados de forma que se permita el entumecimiento sin deformación.

Se podrá hacer uso de desencofrantes, con las precauciones pertinentes, después de haber hecho pruebas y lo haya autorizado la Dirección de Obra.

2.9.2.6 Hormigonado de las piezas

La compactación se realizará por vibración o vibrocompresión.

El empleo de vibradores estará sujeto a las normas sancionadas por la experiencia.

Si se emplean vibradores de superficie, se desplazarán lentamente, para que refluya la lechada uniformemente, quedando la superficie totalmente húmeda. Los vibradores internos tendrán una frecuencia mínima de seis mil ciclos por minuto.

El hormigonado por tongadas, obliga a llevar el vibrador hasta que la punta entre en la tongada subyacente.

Si el vibrado se hace con el encofrado o molde, los vibradores deberán estar firmemente sujetos y dispuestos de forma que su efecto se extienda uniformemente a toda la masa.

Otros métodos de compactación deberán estar avalados por experimentación suficiente antes de aplicarlos a piezas que vayan a ser empleadas en obra.

No se establecerán juntas de hormigonado no previstas en los Planos. Antes de iniciar el hormigonado de una pieza se tendrá total seguridad de poder terminarla en la misma jornada.

2.9.2.7 Curado

El curado podrá realizarse con vapor de agua, a presión normal, y en tratamiento continuo. Cuando se empleen métodos de curado normal, se mantendrán las piezas protegidas del sol y de corrientes de aire, debiendo estar las superficies del hormigón constantemente humedecidas. Cuando se emplee vapor de agua en el curado, deberá previamente haberse justificado ante la Dirección de Obra, el proceso a seguir, mediante ensayos que atiendan los siguientes aspectos:

- Periodo previo necesario de curado normal al aire, a temperatura ordinaria.
- Tiempo necesario para incrementar la temperatura desde la ambiente a la máxima requerida.
- Máxima temperatura que debe alcanzarse.
- Período de tiempo que la pieza debe estar a la máxima temperatura.
- Velocidad de enfriamiento, desde la máxima temperatura hasta llegar a la temperatura ordinaria.

De esta forma se establecerá el tiempo total que durará el proceso de curado. Si durante el proceso de curado de una pieza, se produce avería en la instalación, deberá repetirse el proceso completo, o aplicar el método normal de curado al aire, durante un período mínimo de siete (7) días. Todas las piezas curadas al vapor deberán tener además un período adicional de curado normal de cuatro (4) días. Durante el curado normal, se mantendrán húmedas las superficies del hormigón, con agua que cumpla lo exigido en este Pliego. Cuando, después de un proceso completo de curado con vapor, se hayan alcanzado las resistencias mínimas exigidas para el transporte antes de iniciarse éste, la Dirección de Obra podrá exigir el empleo de un líquido de curado de calidad conocida, si a su juicio es necesario.

2.9.2.8 Desencofrado, acopio y transporte a obra o dentro de la misma

El encofrado se retirará sin producir sacudidas o choques a la pieza. Simultáneamente, se retirarán todos los elementos auxiliares del encofrado.

En todas las operaciones de manipulación, transporte, acopio y colocación en obra, los elementos prefabricados no estarán sometidos en ningún punto a tensiones más desfavorables de las establecidas como límite en un cálculo justificativo, que habrá de presentar el Contratista con una antelación mínima de 30 días al de comienzo de la fabricación de las piezas.

Los puntos de suspensión y apoyo de las piezas prefabricadas, durante las operaciones de manipulación y transporte, deberán ser establecidos teniendo en cuenta lo indicado en el párrafo anterior y claramente señalados en las piezas, e incluso disponiendo en ellas de los ganchos o anclajes, u otros dispositivos, especialmente diseñados para estas operaciones de manipulación, acopio y transporte.

El Contratista, para uso de su personal, y a disposición de la Dirección de Obra deberá redactar instrucciones concretas de manejo de las piezas, para garantizar que las operaciones antes citadas se realizan correctamente.

2.9.2.9 Tolerancias GEOMÉTRICAS

Las tolerancias geométricas de los elementos prefabricados serán las siguientes, salvo otra indicación en los Planos de Proyecto:



- Sección interior de dimensiones uniformes con diferencias máximas respecto a la sección tipo + 1 %, no mayor de + 15 mm.
- Longitud de cada pieza + 10 mm.
- Los frentes de cada pieza tendrán toda su superficie a menos de 2 cm del plano teórico que lo limita.
- Las diferencias que presenten las superficies al apoyar una regla de dos metros, serán menor de 1 cm.
- Los espesores no presentarán variaciones respecto al nominal superiores al 10% en más y al 5% en menos, con valores absolutos de 15 y 7 mm (quince y siete milímetros), respectivamente.
- Los resaltes aislados serán menores de 3 mm en las caras vistas y 10 mm en las ocultas.
- El resto de las piezas prefabricadas tendrán sus tolerancias marcadas en los Planos de Proyecto o en su defecto serán las señaladas para los hormigones ejecutados "in situ".

2.9.2.10 Control de calidad

El Contratista bien por si mismo o por medio del fabricante efectuará los ensayos previstos para comprobar que los elementos prefabricados de hormigón cumplen las características exigidas. Los ensayos mínimos a realizar son los establecidos para las obras de hormigón armado en este Pliego.

2.10 Maderas

2.10.1 Características de la madera de obra

La madera para entibaciones, apeos, cimbras, andamios, encofrados y demás medios auxiliares deberá cumplir las condiciones siguientes:

- Proceder de troncos sanos apeados en sazón.
- Haber sido desecada al aire protegida del sol y de la lluvia, durante no menos de dos (2) años.
- No presentar signo alguno de putrefacción, atronaduras, carcomas o ataque de hongos.
- Estar exenta de grietas, lupias y verrugas, manchas o cualquier otro defecto que perjudique su solidez y resistencia a. En particular, contendrá el menor número posible de nudos, los cuales,

en todo caso, tendrán un espesor inferior a la séptima parte ($1/7$) de la menor dimensión de la pieza.

- Tener sus fibras rectas y no reviradas o entrelazadas, y paralelas a la mayor dimensión de la pieza.
- Presentar anillos anuales de aproximada regularidad.
- Dar sonido claro por percusión.

2.10.2 Forma y dimensiones

La forma y dimensiones de la madera serán, en cada caso, las adecuadas para garantizar su resistencia y cubrir el posible riesgo de accidentes.

La madera de construcción escuadrada será madera terminada a sierra, de aristas vivas y llenas. No se permitirá en ningún caso el empleo de madera sin descortezar.

2.10.3 Control de calidad

El Contratista controlará la calidad de la madera a emplear en la obra para que cumpla con las características señaladas en el presente Pliego.

La madera a utilizar en las distintas partes de la obra deberán contar con la autorización escrita de la Dirección de Obra.

2.11 Encofrados

2.11.1 Definición y Clasificación

Se define como encofrado el elemento destinado al relleno "in situ" de hormigones. Puede ser recuperable o perdido entendiéndose por esto último el que queda embebido dentro del hormigón. El encofrado puede ser de madera o metálico según el material que se emplee. Por otra parte el encofrado puede ser fijo o deslizante.



2.11.2 Tipos de encofrado.

- De madera:
 - Machibembrada.
 - Tableros fenólicos.
 - Escuadra con sus aristas vivas y llenas, cepillada y en bruto.
- Metálicos.

2.11.3 Características Técnicas

Las características de los distintos tipos de encofrado son las siguientes:

2.11.3.1 De madera

La madera tendrá la suficiente rigidez para soportar sin deformaciones perjudiciales las acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse en la puesta en obra y vibrado del hormigón. La madera para encofrados será preferiblemente de especies resinosas, y de fibra recta. La madera aserrada se ajustará, como mínimo, a la clase ISO, según la Norma UNE 56525-72. Según sea la calidad exigida a la superficie del hormigón las tablas para el forro o tablero de los encerrados serán de las características adecuadas.

Sólo se emplearán tablas de madera cuya naturaleza y calidad o cuyo tratamiento o revestimiento garantice que no se producirán ni alabeos ni hinchamientos que puedan dar lugar a fugas del material fino del hormigón fresco, o a imperfecciones en los paramentos.

Las tablas para forros o tableros de encofrados estarán exentas de sustancias nocivas para el hormigón fresco y endurecido que manchen o coloreen los paramentos.

El número máximo de puestas, salvo indicación en contrario por parte de la Dirección de Obra, será de tres (3) en los encofrados vistos y de seis (6) en los encofrados no vistos.

Las dimensiones de los paneles, en los encofrados vistos, será tal que permita una perfecta modulación de los mismos, sin que, en los extremos, existan elementos de menor tamaño que produzcan efectos estéticos no deseados.

2.11.3.2 Metálicos

Los aceros y materiales metálicos para encofrados deberán cumplir las características del apartado correspondiente de forma y dimensiones del presente Pliego.

2.11.4 Control de recepción

Serán aplicables los apartados de Control de Calidad para los correspondientes materiales que constituyen el encofrado.

Los encofrados a utilizar en las distintas partes de la obra deberán contar con la autorización escrita de la Dirección de Obra.

2.12 Baldosas

2.12.1 Definición

Dentro de esta definición se engloban los pavimentos discontinuos formados por baldosas de piedra y hormigón.

2.12.2 Características Técnicas

2.12.2.1 Baldosas de piedra

Las baldosas de piedra deberán ser homogéneas, de grano fino y uniforme, de textura compacta y deberán carecer de grietas, pelos, coqueras, nódulos, zonas meteorizadas y restos orgánicos.

Darán sonido claro al golpearlos con martillo y tendrán suficiente adherencia a los morteros.

La forma y tamaño de los adoquines y, baldosas de piedra queda a elección de los fabricantes, a los cuales se da un amplio margen siempre y, cuando el producto acabado cumpla los requisitos exigidos en este Pliego.



2.12.3 Control de Recepción

En cada remesa de material que llegue a obra se verificará que las características reseñadas en el albarán de la remesa corresponden a las especificaciones del proyecto y, si se juzga preciso, se realizará muestra para la comprobación de características en laboratorio.

En baldosas de piedra, el peso específico neto, la resistencia a compresión, el coeficiente de desgaste y la resistencia a la intemperie se determinará de acuerdo con las Normas UNE 7067, UNE 7068, UNE 7069 y UNE 7070.

El control de calidad en baldosas de cemento se llevará de acuerdo con los criterios fijados en el presente Pliego y en las Normas UNE 127001, UNE 127002, UNE 127004, UNE 127005, UNE 127006 y UNE 127007.

En ambos casos se realizarán los ensayos y comprobaciones indicados en las citadas Normas cumpliéndose en todo momento las exigencias de las mismas. La Dirección de Obra podrá exigir en todo momento, los resultados de todos los ensayos que estime oportunos para garantizar la calidad del material con objeto de proceder a su aceptación o rechazo.

2.13 Arenas

2.13.1 Definición

Se denomina arena, a la fracción de áridos inferiores a 4 ó 5 mm y sin partículas de arcilla, es decir, con tamaños superiores a 80 micras.

2.13.2 Características Técnicas

Serán preferibles las arenas de tipo silíceo (arenas de río). Las mejores arenas son las de río, ya que, salvo raras excepciones, son cuarzo puro, por lo que no hay que preocuparse acerca de su resistencia y durabilidad.

Las arenas que provienen del machaqueo de granitos, basaltos y rocas análogas son también excelentes, con tal de que se trate de rocas sanas que no acusen un principio de descomposición.

Deben rechazarse de forma absoluta las arenas de naturaleza granítica alterada (caolinización de los feldespatos).

2.13.3 Control de Recepción

Las arenas destinadas a la consecución de hormigones no deberán contener sustancias perjudiciales para este.

La instrucción EHE-98 señala la obligatoriedad de realizar una serie de ensayos y unas limitaciones en los resultados de los mismos.

La realización de estos ensayos es siempre obligatoria, para lo cual deberá enviarse al laboratorio una muestra de 15 litros de arena.

Una vez aprobado el origen de suministro, no es necesario realizar nuevos ensayos durante la obra si, como es frecuente, se está seguro de que no variarán las fuentes de origen. Pero si éstas varían (caso de canteras con diferentes vetas) o si alguna característica se encuentra cerca de su límite admisible, conviene repetir los ensayos periódicamente, de manera que durante toda la obra se hayan efectuado por lo menos cuatro controles.

El Contratista pondrá en conocimiento de la Dirección de Obra los acopios de materiales y su procedencia para efectuar los correspondientes ensayos de aptitud si es conveniente. El resultado de los ensayos será contrastado por la Dirección de Obra, pudiendo ésta realizar cualquier otro ensayo que estime conveniente para comprobar la calidad de los materiales.

2.14 Zahorras Artificiales

2.14.1 Definición

Se define como zahorra el material granular, de granulometría continua, utilizado como capa de firme. Se denomina zahorra artificial al constituido por partículas total o parcialmente trituradas, en la proporción mínima que se especifique en cada caso. Zahorra natural es el material formado básicamente por partículas no trituradas.

La ejecución de las capas de firme con zahorra incluye las siguientes operaciones:

- Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie que vaya a recibir la zahorra.
- Preparación del material, si procede, y transporte al lugar de empleo.
- Extensión, humectación, si procede, y compactación de la zahorra.

2.14.2 Características Técnicas

Los materiales para la zahorra artificial procederán de la trituración, total o parcial, de piedra de cantera o de grava natural. Para la zahorra natural procederán de graveras o depósitos naturales, suelos naturales o una mezcla de ambos.

Para las categorías de tráfico pesado T2 a T4 se podrán utilizar materiales granulares reciclados, áridos siderúrgicos, subproductos y productos inertes de desecho, en cumplimiento del Acuerdo de Consejo de Ministros de 1 de junio de 2001 por el que se aprueba el Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición 2001-2006, siempre que cumplan las prescripciones técnicas exigidas en este artículo, y se declare el origen de los materiales, tal como se establece en la legislación comunitaria sobre estas materias. Para el empleo de estos materiales se exige que las condiciones para su tratamiento y aplicación estén fijadas expresamente en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá fijar especificaciones adicionales cuando se vayan a emplear materiales cuya naturaleza o procedencia así lo requiriese.

Los materiales para las capas de zahorra no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o de alteración física o química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en el lugar de empleo. Tampoco podrán dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras o a otras capas del firme, o contaminar el suelo o corrientes de agua.

El árido siderúrgico de acería deberá presentar una expansividad inferior al cinco por ciento (5%), según la UNE-EN 1744-1. La duración del ensayo será de veinticuatro horas (24 h) cuando el contenido de óxido de magnesio, según la UNE-EN 196-2, sea menor o igual al cinco por ciento (5%) y de ciento sesenta y ocho horas (168 h) en los demás casos.

El árido siderúrgico procedente de horno alto no presentará desintegración por el silicato bicalcico ni por el hierro, según la UNE-EN 1744-1.

2.14.3 Composición Química

El contenido ponderal de compuestos de azufre totales (expresados en SO_3), determinado según la UNE-EN 1744-1, será inferior al cinco por mil (0,5%) donde los materiales estén en contacto con capas tratadas con cemento, e inferior al uno por ciento (1%) en los demás casos.

2.14.4 Limpieza

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, marga, materia orgánica, o cualquier otra que pueda afectar a la durabilidad de la capa.

En el caso de las zahorras artificiales el coeficiente de limpieza, según el anexo C de la UNE 146130, deberá ser inferior a dos (2).

2.15 Mallas Electrosoldadas

2.15.1 Definición

Se entiende por mallas electrosoldadas los elementos industrializados de armadura que se presentan en paneles rectangulares constituidos por alambres o barras soldadas a máquina, pudiendo disponerse los alambres o barras aislados o pareados y ser, a su vez lisos o corrugados.

2.15.2 Características Técnicas

Las características de las mallas electrosoldadas se ajustarán a las descritas en la Norma UNE 36.092 y lo indicado en la Instrucción EHE y sus comentarios y, en su defecto, el Artículo 242 del PG-3/75.

2.15.3 Control y Recepción

A su llegada a obra, las mallas electrosoldadas se almacenarán de forma que no estén expuestas a una oxidación excesiva, separadas del suelo y de forma que no se manchen de grasa, ligante, aceite o cualquier otro producto que puede perjudicar la adherencia de las barras al hormigón.



Para las condiciones de recepción regirá lo indicado en la Instrucción EHE. A los efectos de control, las mallas se considerarán en nivel normal o intenso, debiendo fijarse este extremo en los Documentos de Proyecto o por parte de la Dirección de Obra.

A su llegada a obra, las mallas electrosoldadas se almacenarán de forma que no estén expuestas a una oxidación excesiva, separadas del suelo y de forma que no se manchen de grasa, ligante, aceite o cualquier otro producto que puede perjudicar la adherencia de las barras al hormigón.

Para las condiciones de recepción regirá lo indicado en la Instrucción EHE. A los efectos de control, las mallas se considerarán en nivel normal o intenso, debiendo fijarse este extremo en los Documentos de Proyecto o por parte de la Dirección de Obra.

2.16 Modulo de pantalán flotante

2.16.1 Definición

Se entiende incluida en esta definición todos los elementos integrantes de un modulo de pantalán.

2.16.2 Características Técnicas

2.16.2.1 Características Generales

Su estructura será enteramente de aluminio anticorrosivo soldado y superficie pisable de madera de teca. Las tablas irán sujetas mediante remaches sobre perfiles de aluminio soldados al resto de la estructura, evitándose los clavos, grapas, etc., por el riesgo de aflojamiento.

La superficie pisable está formada a base de tablas de 20 mm con moldurado antiderrapante con características antirreflejantes antes, autolimpiantes, antitérmicas y no ruidosa al tránsito. La teca africana es imputrescible.

Su flotabilidad quedará asegurada para una sobrecarga de 135 Kg/m² y una reserva de flotabilidad del 10%.

Su diseño estructural admitirá una carga de 300 Kg/m² con una deflexión menor de 7 cm considerándolo biapoyado entre flotadores.

2.16.2.2 Aluminio

Se emplearán perfiles y planchas soldados por el proceso MIG, de características mecánicas comprendidas entre:

- Planchas 5086: 2500 a 3300 Kg/cm² sometida al tratamiento de base semiduro-recocido.
- Perfiles 6061-T6: 2700 a 3 100 Kg/cm² sometida a templado y, revenido.

2.16.2.3 Flotadores

Los flotadores que compondrán los pontones flotantes estarán fabricados a base de resina de poliéster reforzada con fibra de vidrio obteniéndose una densidad de 2600 Kg/rr12. Su color de acabado es gris claro. Irán provistos de un bloque interior de poliestireno expandido de densidad 10/12 Kg/m³ que los hará insumergibles,

2.16.2.4 Juntas de Unión

Serán de plástico inyectado de propiedades elastoméricas siendo su carga nominal de rotura 8000 Kp.

2.16.2.5 Madera

La superficie pisable será de madera IROKO, también llamada teca africana, madera tropical imputrescible de densidad mínima 800 Kg/m³ y resistencia a tracción de 84 Kg/cm² y estará exenta de nudos. Las dimensiones de cada tabla serán de 170 x 20 mm de sección y presentarán una superficie de moldurada antideslizante a base de cuatro estrías en forma de V.

2.16.2.6 Tornillería y ejes

Será toda de acero inoxidable de calidad AISI 316 (18/8/2). Todas las tuercas se preveen del tipo autoblocante inaflojable.

2.16.2.7 Remaches

Los remaches empleados en la fijación de las tablas de madera a sus respectivos perfiles de apoyo, estarán compuestos por la aleación de aluminio AlMg3. Tendrán un diámetro de 4 mm, resistencia al cizallamiento comprendida entre 200-230 Kp y una resistencia a su extracción comprendida entre 230-270 Kp.



2.17 Cornamusas

2.17.1 Definición

Las cornamusas son elementos metálicos que permiten el amarre de las embarcaciones a los fingers y pantalanés. Se encuentran situadas sobre fingers y pantalanés. Sus características geométricas se detallan en planos.

2.17.2 Características Técnicas

Serán de fundición de aluminio aleado anticorrosivo del tipo AS 7 G. con la siguiente composición:

Fe	0,45
Si	6,5-7,5
Cu	0-0,10
Zn	0-0,10
Mg	0,2-0,4
Mn	0-0,5
Ni	0-0,05
Ti	0,1-0,2
al	resto

con carga de rotura 2600 Kg y límite elástico 1800 Kg/cm².

2.18 Anilla de deslizamiento

Su diámetro está en relación al del pilote guía. Su fijación al perfil lateral del pantalan es regulable, sin necesidad de taladros. Los rodillos son de nylon y toda la tomillería a ejes de acero inoxidable. Sus características se definen en planos.

2.19 Finger

2.19.1 Definición

Elementos de amarre que se colocan perpendiculares a los pantalanés y facilitan el amarre de las embarcaciones sin necesidad de pesos muertos. Se entiende incluida en esta definición todos los elementos integrantes de un finger.

2.19.2 Características Técnicas

La estructura es similar a la que equipan los pantalanés flotantes así como la calidad del entarimado de madera exótica imputrescible y la protección de sus extremos por salientes de perfil de aluminio.

Las vigas que componen la estructura a modo de cordón perimetral tendrán una sección mínima de 16 cm². La estructura del finger deberá soportar una carga horizontal concentrada en su extremo libre de 1600 Kp o una carga uniformemente repartida de 400 Kp/m aplicadas indistintamente.

Su unión al pontón principal será tal que le permita sumergirse en el caso de abordaje absorbiendo de esta forma la energía de deformación que, en caso de estar unido rígidamente al pontón principal pudieran deformarle.

2.20 Pilote de Agua

2.20.1 Definición

El pilote guía permite la fijación horizontal de los pantalanés. Consiste en un tubo metálico hincado en el terreno.



2.20.2 Características Técnicas

Su diámetro y distancia entre unidades consecutivas depende del tamaño de las embarcaciones, calado, carrera de marea, oleaje, corrientes, viento y naturaleza del fondo. Deben protegerse contra la oxidación a base de pinturas bituminosas.

Serán de acero de calidad X-60 con $s_{\min} = 4200 \text{ Kg/cm}^2$. Los pilotes se chorrearán con arena hasta el grado Sa-3 y, posteriormente se pintarán con una chapa de imprimación a base de pintura epoxi-zinc, pinturas de brea-epoxi y pintura vinílica de larga duración.

2.21 Armarios de Servicio

2.21.1 Definición

Los armarios de servicio a la intemperie situados sobre los pantalanes proporcionan las tomas de energía eléctrica y agua en los atraques. Cada armario dará servicio a dos embarcaciones.

2.21.2 Características Técnicas

El armario, tal y como se define en planos, consta de una caja paralelepípedica de 400x200x300 mm. Irá a la intemperie y será de poliéster reforzado con fibra de vidrio. El interior constará de los siguientes equipos:

- 1 lámpara fluorescente de 15 W, con reactancia, cebador y, condensador de 5 μF protegido por fusible.
- 2 bases de 6000 W CA-22a protegidas por un relé diferencial de sensibilidad 0.3 A de 40 A y dos interruptores automáticos magnetotérmicos de 20 A.
- 2 tomas de agua de conexión rápida tipo "Gardma" de cierre y desconexión automático.

2.22 Balizas y Luminarias

2.22.1 Balizas

2.22.1.1 Definición

Torreta metálica Piramidal TPM de 3,00 metros de altura focal, fabricado en plancha de acero naval de 4 mm. de espesor galvanizada en caliente, con puerta de acceso a equipos de alimentación, escalera de pates y aros de servicio, totalmente colocada.

2.22.2 Luminarias

2.22.2.1 Definición

Punto de luz formado por columna tipo Tramo 6/5-1 de Carandini o similar y luminaria tipo HSP-204 de Carandini o similar

3 DEFINICIÓN, EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA

3.1 Condiciones Generales

3.1.1 Comprobación del replanteo previo

3.1.1.1 Elementos que se entregarán al contratista

Como acto inicial de los trabajos, la Dirección de Obra y el Contratista comprobarán e inventariarán las Bases de Replanteo que han servido de soporte para la realización de la Topografía del Proyecto y que se encuentran reseñadas con sus correspondientes croquis de localización en el anejo de la Memoria referente a la Topografía. Solamente se considerarán como inicialmente válidas aquéllas marcadas sobre hitos permanentes que no muestren señales de alteración.

Mediante un Acta de Recepción, el Contratista dará por recibidas las Bases de Replanteo que se hayan encontrado en condiciones satisfactorias de conservación. A partir de este momento será responsabilidad del



Contratista la conservación y mantenimiento de las Bases, debidamente referenciadas y su reposición con los correspondientes levantamientos complementarios.

3.1.1.2 Plan de replanteo

El Contratista, en base a la información del Proyecto e hitos de replanteo conservados, elaborará un Plan de Replanteo que incluya la comprobación de las coordenadas de los hitos existentes y su cota de elevación, colocación y asignación de coordenadas y cota de elevación a las bases complementarias y programa de replanteo y nivelación de puntos de alineaciones principales, secundarias y obras de fábrica.

Este programa será entregado al Director de Obra para la aprobación, inspección y comprobación de los trabajos de replanteo, por la Dirección de Obra si aquel lo considera oportuno.

3.1.1.3 Replanteo y nivelación de puntos de alineaciones principales

El Contratista procederá al replanteo y estaquillado de puntos característicos de las alineaciones principales partiendo de las bases de replanteo comprobadas y aprobadas por la Dirección de Obra como válidas para la ejecución de los Trabajos Asimismo ejecutará los trabajos de nivelación necesarios para asignar la correspondiente cota de elevación a los puntos característicos.

La ubicación de los puntos característicos se realizará de forma que pueda conservarse dentro de lo posible en situación segura durante el desarrollo de los trabajos.

3.1.1.4 Replanteo y nivelación de los restantes ejes y obras de fabrica

El Contratista situará y construirá los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle de los restantes ejes de obras de fábrica.

La situación y cota quedará debidamente referenciada respecto a las bases principales de replanteo.

3.1.1.5 Acata de comprobación del replanteo previo. autorización para iniciar las obras

La Dirección de Obra, en presencia del Jefe de Obra o del responsable del equipo de Topografía del Contratista, procederá a efectuar la Comprobación del replanteo, antes del inicio de las obras, en el plazo de un mes contado a partir de la notificación por escrito al Contratista de la adjudicación de los trabajos. La comprobación incluirá como mínimo el eje principal de los diversos tramos de obra y de las obras de fábrica así como los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle.

El Contratista transcribirá y el Director de Obra autorizará con su firma el texto del Acta de Comprobación del Replanteo previo y el Libro de Ordenes.

Los datos, cotas y puntos fijados se anotarán en un anejo al Acta.

Cuando el resultado de la comprobación del replanteo demuestre la posición y disposición real de los terrenos, su idoneidad y la viabilidad del proyecto, a juicio facultativo del Director de las Obras, éste dará la autorización para iniciarlas, haciéndose constar este tramo explícitamente en el Acta de Comprobación de Replanteo extendido, de cuya autorización quedará notificado el Contratista por el hecho de suscribirla.

3.1.1.6 Responsabilidad de la comprobación del replanteo previo

En cuanto que forman parte de los trabajos de comprobación del Replanteo Previo, será responsabilidad del Contratista la realización de los trabajos incluidos en el Plan de Replanteo así como todos los trabajos de Topografía precisos para la ejecución de las obras, conservación y reposición de hitos, excluyéndose los trabajos de comprobación realizados por la Dirección de Obra.

Los trabajos responsabilidad del Contratista anteriormente mencionados serán a su costa y por lo tanto se considerarán repercutidos en los correspondientes precios unitarios de adjudicación.

Está obligado el Contratista a poner en conocimiento del Director de la Obra cualquier error o insuficiencia que observase en las Bases del Replanteo Previo entregadas por la Dirección de Obra, aún cuando ello no hubiese sido advertido al hacerse la Comprobación del Replanteo Previo. En tal caso, el Contratista podrá exigir que se levante acta complementaria en la que consten las diferencias observadas y la forma de subsanarlas.

3.1.2 Consideraciones previas a la ejecución de las obras

3.1.2.1 Plazo de ejecución de las obras

Las obras a que se refiere el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales deberán quedar terminadas en el plazo que se señala en las condiciones de la licitación para la ejecución por contrata, o en el plazo que el Contratista hubiese ofrecido con ocasión de dicha licitación y fuese aceptado por el contrato subsiguiente. Lo anteriormente indicado es asimismo aplicable para los plazos parciales si así se hubieran hecho constar.

Todo plazo comprometido comienza al principio del día siguiente al de la firma del Acta o del hecho que sirve de punto de partida a dicho plazo. Cuando el plazo se fija en días éstos serán naturales, y el último se computará por entero.

Cuando el plazo se fija en meses, se contará de fecha a fecha, salvo que se especifique de qué mes del Calendario se trata. Si no existe la fecha correspondiente en la que se finalice el plazo, éste termina el último día de ese mes.

3.1.2.2 Programa de trabajos

El Contratista está obligado a presentar un Programa de Trabajos de acuerdo con lo que se indique respecto al plazo y forma en los Pliegos de Licitación, o en su defecto 30 días después de la comunicación de la Adjudicación.

Este programa habrá de estar ampliamente razonado y justificado, teniéndose en cuenta los plazos de llegada a la obra de materiales y medios auxiliares y la interdependencia de las distintas operaciones, así como la incidencia que sobre su desarrollo hayan de tener las circunstancias climatológicas, estacionales, de movimiento de personal y cuantas de carácter general sean estimables según cálculos estadísticos de probabilidades, siendo de obligado ajuste con el plazo fijado en la licitación o con el menor ofertado por el Contratista, si fuese éste el caso, aún en la línea de apreciación más pesimista. Dicho programa se reflejará en dos diagramas. Uno de ellos especificará los espacios-tiempos de la obra a realizar, y el otro será de barras, donde se ordenarán las diferentes partes de obra que integran el proyecto, estimando en día-calendario los plazos de ejecución de la misma, con indicación de la valoración mensual y acumulada.

Una vez aprobado por la Dirección de Obra, servirá de base en su caso para la aplicación de los artículos ciento treinta y siete (137) a ciento cuarenta y uno (141), ambos inclusive, del Reglamento General de Contrataciones del Estado del 2 de Noviembre de 1975.

La Dirección de Obra y el Contratista revisarán conjuntamente y con una frecuencia mínima mensual, la progresión real de los trabajos contratados y los programas parciales a realizar en el período siguiente, sin que estas revisiones eximan al Contratista de su responsabilidad respecto de los plazos estipulados en la adjudicación.

La maquinaria y medios auxiliares de toda clase que figuran en el Programa de Trabajo lo serán a efectos indicativos, pero el Contratista está obligado a mantener en obra y en servicio cuantos sean precisos para el cumplimiento de los objetivos intermedios y finales o para la corrección oportuna de los desajustes que pudieran producirse respecto a las previsiones, todo ello en orden al exacto cumplimiento del plazo total y de los parciales contratados para la realización de las obras.

Las demoras que en la corrección de los defectos que pudiera tener el Programa de Trabajo propuesto por el Contratista se produjeran respecto al plazo legal para su presentación, no serán tenidos en cuenta como aumento del concedido para realizar las obras, por lo que el Contratista queda obligado siempre a hacer sus previsiones con el consiguiente empleo de medios de manera que no se altere el cumplimiento de aquél.

3.1.2.3 Fecha de iniciación de las obras

Será aquélla que conste en la notificación de adjudicación; respecto de ella se contarán tanto los plazos parciales como el total de ejecución de los trabajos.

3.1.2.4 Examen de las propiedades afectadas por las obras

El Director de Obra podrá exigir al Contratista la recopilación de información adecuada sobre el estado de las propiedades antes del comienzo de las obras, si éstas pueden ser afectadas por las mismas o si pueden ser causa de posibles reclamaciones de daños.

El Contratista informará al Director de Obra de la incidencia de los sistemas constructivos en las propiedades próximas.



El Director de Obra de acuerdo con los propietarios establecerá el método de recopilación de la información sobre el estado de las propiedades y las necesidades del empleo de actas notariales o similares.

Antes del comienzo de los trabajos, el Contratista confirmará por escrito al Director de Obra que existe un informe adecuado sobre el estado actual de las propiedades y terrenos, de acuerdo con los apartados anteriores.

3.1.2.5 Servicios públicos afectados. estructuras e instalaciones. localización de las mismas

No hay servicios públicos afectados.

El Contratista consultaría en caso de haberlos, antes del comienzo de los trabajos, a los afectados sobre la situación exacta de los Servicios existentes y adoptará sistemas de construcción que eviten daños y ocasionen las mínimas interferencias.

El Contratista tomará las medidas necesarias para efectuar el desvío o retirada y reposición de servicios que sean necesarios para la ejecución de las obras.

En este caso requerirá previamente la aprobación del afectado y del Director de Obra.

Si se encontrase algún servicio no señalado en el Proyecto, el Contratista lo notificará inmediatamente, por escrito, al Director de la Obra.

3.1.2.6 Permisos y licencias

El Contratista gestionará la obtención de los Permisos y Licencias tanto Municipales como de otros Organismos, que sean necesarios para la realización de las Obras, salvo aquellos que el Director de Obra decide su gestión directa y que serán comunicados por escrito al Contratista al inicio de las Obras.

3.1.2.7 Terrenos disponibles para la ejecución de los trabajos

El Contratista podrá disponer de aquellos espacios adyacentes o próximos al tajo mismo de obra, expresamente recogidos en el proyecto como ocupación temporal, para el acopio de materiales, la ubicación de instalaciones auxiliares o el movimiento de equipos y personal.

Será de su cuenta y responsabilidad la reposición de estas terrenos a su estado original y la reparación de los deterioros que hubiera podido ocasionar.

Será también de cuenta del Contratista la provisión de aquellos espacios y accesos provisionales que, no estando expresamente recogidos en el proyecto, decidiera utilizar para la ejecución de las obras.

3.1.2.8 Ocupación, vallado de terrenos o accesos provisionales a propiedades

El Contratista notificará al Director de Obra para cada tajo de obra, su intención de iniciar los trabajos, con quince (15) días de anticipación, siempre y cuando ello requiera la ocupación de terreno y se ajuste al programa de trabajos en vigor. Si la ocupación supone una modificación del programa de trabajos vigente, la notificación se realizará con una anticipación de 45 días y quedará condicionada a la aceptación por el Director de Obra.

El Contratista archivará la información y documentación sobre las fechas de entrada y salida de cada propiedad, pública o privada, así como los datos sobre las fechas de montaje y desmontaje de vallas. El Contratista suministrará copias de estos documentos al Director de Obra.

El Contratista confinará sus trabajos al terreno disponible y prohibirá a sus empleados el uso de otros terrenos.

Tan pronto como el Contratista tome posesión de los terrenos, procederá a su vallado, si así estuviese previsto en el Proyecto, fuese necesario por razones de seguridad, así lo requiriesen las ordenanzas o reglamentación de aplicación o lo exigiese la Dirección de Obra. El Contratista inspeccionará y mantendrá el estado del vallado y corregirá los defectos y deterioros con la máxima rapidez. Se mantendrá el vallado de los terrenos hasta que sea sustituido por un cierre permanente o hasta que se terminen los trabajos en la zona afectada.

Antes de cortar el acceso a una propiedad, el Contratista, previa aprobación del Director de Obra, informará con quince días de anticipación a los afectados, y proveerá un acceso alternativo.

El Contratista ejecutará los accesos provisionales que determine el Director de Obra a las propiedades adyacentes a la obra y cuyo acceso sea afectado por los trabajos o vallados provisionales.



Los vallados y accesos provisionales no serán objeto de abono independiente.

El vallado de zanjas y pozos se realizará mediante barreras metálicas portátiles enganchables o similar, de acuerdo con el Proyecto de Seguridad presentado por el Contratista y aprobado por la Dirección de Obra. Su costo será de cuenta del Contratista.

El cierre provisional de puntos singulares de la obra mediante vallas opacas de altura superior a 2,20 metros será de abono a los precios correspondientes del cuadro n° 1 únicamente cuando así se establezca en el proyecto o lo ordene el Director de Obra pero no cuando sea exigencia de las ordenanzas o reglamentación de aplicación.

Los cierres permanentes serán objeto de abono de acuerdo con el Cuadro de Precios n° 1.

3.1.2.9 Reclamaciones de terceros

Todas las reclamaciones por daños que reciba el Contratista serán notificadas por escrito y sin demora al Director de Obra.

El Contratista notificará al Director de Obra por escrito y sin demora de cualquier accidente o daño que se produzca en la ejecución de los trabajos.

El Contratista tomará las precauciones necesarias para evitar cualquier clase de daño a terceros, y atenderá a la mayor brevedad, las reclamaciones de propietarios y afectados que sean aceptadas y comunicadas por escrito por el Director de Obra.

En el caso de que se produjesen daños a terceros, el Contratista informará de ellos al Director de Obra y a los afectados. El Contratista repondrá el bien a su situación original con la máxima rapidez, especialmente si se trata de un servicio público fundamental o si hay riesgos importantes.

3.1.2.10 Oficinas de la Dirección de obra

El Contratista en un plazo máximo de 30 días a partir de la fecha de comienzo de los trabajos, facilitará a la Dirección de Obra, sin cargo adicional alguno y durante el tiempo de duración de la obra unas oficinas de campo para el personal adscrito a la misma.

Estas oficinas contarán con teléfono directo e independiente, luz eléctrica, calefacción, mobiliario y servicios higiénicos, etc., y con el correspondiente servicio de limpieza.

Las dimensiones y el mobiliario mínimo serán las siguientes:

- Representante de la Dirección de obra:
 - Oficina de 16 m²
 - 1 mesa despacho de aproximadamente 1,50 x 0,75 m y 3 butacas.
 - 1 mesa de reuniones para 6 personas y 4 sillas.
 - 1 armario ropero para 2 personas.
 - 1 armario para útiles de oficina
 - 1 archivador
 - 12 m² de tablero de corcho adosado a la pared
- Auxiliares de obra:
 - Oficina de 22 m²
 - 2 mesas de despacho de aproximadamente 1,2x 0,70 m y 2 butacas.
 - 2 sillas.
 - 1 mesa para extender planos de 1,60 x 1 m y 2 banquetas.
 - 1 tablero de dibujo y 1 banqueta.
 - 1 armario ropero para 4 personas.
 - 1 armario para útiles de oficina.
 - 1 archivador de cajones.
 - 18 m² de tablero de corcho adosado a la pared.

3.1.2.11 Escombreras, productos de PRÉSTAMOS. alquiler de canteras

A excepción de los casos de escombreras previstas y definidas en el Proyecto, el Contratista, bajo su única responsabilidad y riesgo, elegirá los lugares apropiados para la extracción y vertido de materiales naturales que requiera la ejecución de las obras, y se hará cargo de los gastos por canon de vertido o alquiler de préstamos y canteras y de la obtención de todos los permisos necesarios para su utilización y acceso.



3.1.3 Acceso a las obras

3.1.3.1 Construcción de caminos de acceso

Los caminos de accesos provisionales a los diferentes tajos serán construidos por el Contratista bajo su responsabilidad y por su cuenta. La Dirección de Obra podrá pedir que todos o parte de ellos sean construidos antes de la iniciación de las obras.

El Contratista quedará obligado a reconstruir por su cuenta todas aquellas obras, construcciones e instalaciones de servicio público o privado tales como cables, aceras, cunetas, alcantarillado, etc., que se vean afectados por la construcción de los caminos, aceras y obras provisionales. Igualmente deberá colocar la señalización necesaria en los cruces o desvíos con carreteras nacionales o locales y retirar de la obra a su cuenta y riesgo todos los materiales y medios de construcción sobrantes, una vez terminada aquélla, dejando la zona perfectamente limpia.

Los caminos o accesos provisionales estarán situados, en la medida de lo posible, fuera del lugar de emplazamiento de las obras definitivas. En el caso excepcional de que necesariamente hayan de producirse interferencias, las modificaciones posteriores necesarias para la ejecución de los trabajos serán a cargo del Contratista.

3.1.3.2 Conservación y uso

El Contratista conservará en condiciones adecuadas para su utilización los accesos y, caminos provisionales de obra.

En el caso de caminos que han de ser utilizados por varios Contratistas, estos deberán ponerse de acuerdo entre sí sobre el reparto de los gastos de su construcción y conservación, que se hará en proporción al tráfico generado por cada Contratista. La Dirección de Obra, en caso de discrepancia, realizará reparto de los citados gastos. Abonando o descontando las cantidades resultantes, si fuese necesario de los pasos correspondientes a cada Contratista. Los caminos particulares o públicos usados por el Contratista para el acceso a las obras y que hayan sido dañados por dicho uso, deberán ser reparados por su cuenta, si así lo exigieran los propietarios o las administraciones encargadas de su conservación.

La Propiedad se reserva para sí y para los Contratistas a quienes encomiende trabajos de reconocimientos, sondeos e inyecciones, suministros y montajes especiales, el uso de todos los caminos de acceso construidos por el Contratista sin colaborar en los gastos de ejecución o de conservación.

3.1.3.3 Ocupación temporal de terrenos para la construcción de caminos de acceso a las obras

Las autorizaciones necesarias para ocupar temporalmente terrenos para la construcción de caminos provisionales de acceso a las obras, no previstos en el Proyecto, serán gestionadas por el Contratista quien deberá satisfacer por su cuenta las indemnizaciones correspondientes a realizar los trabajos para restituir los terrenos a su estado inicial tras la ocupación temporal.

3.1.4 Instalaciones, medios y obras auxiliares

3.1.4.1 Proyecto de instalaciones y obras auxiliares. ubicaciones y ejecución

La Propiedad pone gratuitamente a disposición del Contratista, mientras dure el plazo contractual de los trabajos, los terrenos de que disponga y sean factibles de ocupación por medios auxiliares e instalaciones, sin interferencia con los futuros trabajos a realizar bien por el Contratista o por terceros.

Para delimitar estas áreas, el Contratista solicitará de la Dirección de Obra las superficies mínimas necesarias para sus instalaciones indicando la que mejor se ajuste a sus intereses, justificándolo con una memoria y los planos correspondientes.

Si por conveniencia del Contratista, éste deseara disponer de otros terrenos distintos de los reseñados en el primer párrafo, o la Propiedad no dispusiera de terrenos susceptibles de utilizar para instalaciones auxiliares, serán por cuenta del Contratista la adquisición, alquiler y/o la obtención de las autorizaciones pertinentes.

El Contratista queda obligado a conseguir las autorizaciones necesarias de ocupación de terrenos, permisos municipales, etc., proyectar y construir por su cuenta todas las edificaciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, instalaciones sanitarias y demás de tipo provisional.



Será asimismo por cuenta del Contratista el enganche y suministro de energía eléctrica y agua para la ejecución de las obras, las cuales deberán quedar realizadas de acuerdo con los Reglamentos vigentes y las Normas de la Compañía Suministradora.

Los proyectos deberán justificar que las instalaciones y obras auxiliares previstas son adecuadas para realizar las obras definitivas en las condiciones técnicas requeridas y en los plazos previstos en el Programa de Trabajos, y que están ubicadas en lugares donde no interfiere la ejecución de las obras principales.

Deberán presentarse al Director de Obra con la antelación suficiente respecto del comienzo de las obras para que el mismo pueda decidir sobre su idoneidad.

La conformidad del Director de Obra al proyecto de instalaciones, obras auxiliares y servicios generales en nada disminuirá la responsabilidad del contratista, tanto en la calidad como en los plazos de ejecución de las obras definitivas.

La ubicación de estas obras, cotas e incluso el aspecto de las mismas cuando la obra principal así lo exija estarán supeditadas a la aprobación de la Dirección de Obra. Será de aplicación asimismo lo indicado en el apartado 3. 1. 3. 3.

3.1.4.2 Instalación de acopios

Las ubicaciones de las áreas para instalación de los acopios serán propuestas por el Contratista a la aprobación de la Dirección de Obra. Será de aplicación asimismo lo indicado en el apartado 3.1.3.3.

En ningún caso se considerarán de abono los gastos ocasionados por los movimientos y transportes de los materiales.

3.1.4.3 Retirada de instalaciones y obras auxiliares

La retirada de las instalaciones y demolición de obras auxiliares al finalizar los tajos correspondientes, deberá ser anunciada al Director de Obra quién lo autorizará si está realmente terminada la parte de obra principal correspondiente, quedando éste facultado para obligar esta retirada cuando a su juicio, las circunstancias de la obra lo requieran.

Los gastos provocados por esta retirada de instalaciones y demolición de obras auxiliares y acondicionamiento y limpieza de las superficies ocupadas, para que puedan recuperar su aspecto original, serán de cuenta del Contratista, debiendo obtener la conformidad del Director de Obra para que pueda considerarse terminado el conjunto de la obra.

Transcurridos 10 días de la terminación de las obras y si el Contratista no hubiese cumplido lo preceptuado en los párrafos anteriores, la Dirección de Obra podrá realizar por terceros la limpieza del terreno retirada de elementos sobrantes, pasándole al Contratista el correspondiente cargo.

3.1.5 Ejecución de las obras

3.1.5.1 Equipos, maquinaria y métodos constructivos

Los equipos y maquinaria necesarios para la ejecución de todas las unidades de obra deberán ser justificados previamente por el Contratista, de acuerdo con el volumen de obra a realizar y con el programa de trabajos de las obras, y presentados a la Dirección de Obra para su aprobación.

Dicha aprobación de la Dirección de Obra se referirá, exclusivamente, a la comprobación de que el equipo mencionado cumple con las condiciones ofertadas por el Contratista y no eximirá en absoluto a éste de ser el único responsable de la calidad, y del plazo de ejecución de las obras.

El Contratista no tendrá derecho a compensación económica adicional alguna por cualesquiera que sean las particularidades de los métodos constructivos, equipos materiales, etc., que puedan ser necesarios para la ejecución de las obras, a no ser que esté claramente demostrado, a juicio del

Director de la Obra, que tales métodos, materiales, equipos, etc., caen fuera del ámbito de lo definido en Planos y Pliegos.

El equipo habrá de mantenerse, en todo momento, en condiciones de trabajo satisfactorias y exclusivamente dedicadas a las obras del Contrato, no pudiendo ser retirado sin autorización escrita de la Dirección de Obra., previa justificación de que se han terminado las unidades de obra para cuya ejecución se había previsto.



3.1.5.2 Seguridad de la obra

Simultáneamente a la presentación del programa de Trabajos, el Contratista está obligado a adjuntar un Plan que se ajuste al Proyecto de Seguridad de la Obra en el cual se deberá realizar un análisis de las distintas operaciones a realizar durante la ejecución de las obras, así como un estudio de los riesgos generales, ajenos y específicos derivados de aquéllas, definiéndose, en consecuencia, las medidas de prevención y/o protección que se deberán adoptar en cada caso.

El Plan de Seguridad contendrá en todo caso:

- Una relación de las normas e instrucciones dadas a los diferentes operarios según su especialidad.
- Programa de formación del personal en Seguridad.
- Programa de Medicina e Higiene.
- Periodicidad de las reuniones relativas a la Seguridad e Higiene en la obra.

Asimismo comunicará el nombre del Jefe de Seguridad e Higiene, responsable de la misma, a la Dirección de la Obra.

Además incorporará las siguientes condiciones de obligado cumplimiento durante la ejecución de los trabajos, salvo que estén previstas en el Proyecto de Seguridad otras medidas más restrictivas:

- Señalización y balizamiento de las obras e instalaciones.

El Contratista colocará a su costa la señalización y balizamiento de las obras con la situación y características que indiquen la normativa y autoridades competentes. Asimismo cuidará de su conservación para que sirvan al uso al que fueron destinados, durante el período de ejecución de las obras.

Si alguna de las señales o balizas deben permanecer, incluso con posterioridad a la finalización de las obras, se ejecutará de forma definitiva en el primer momento en que sea posible.

3.1.5.3 Carteles y anuncios

Inscripciones en la obra.

Podrán ponerse en las obras las inscripciones que acrediten su ejecución por el Contratista. A tales efectos, éste cumplirá las instrucciones que tenga establecidas la Propiedad y en su defecto las que dé el Director de Obra.

El Contratista no podrá poner ni en la obra ni en los terrenos ocupados o expropiados por la Propiedad para la ejecución de la misma inscripción alguna que tenga carácter de publicidad comercial.

El costo de los carteles y accesorios, así como la instalación y retirada de las mismas, al final de la obra será por cuenta del Contratista.

3.1.5.4 Reposición de servicios, estructuras e instalaciones afectadas

Todos los árboles, torres de tendido eléctrico, vallas, pavimentos, conducciones de agua, gas o alcantarillado, cables eléctricos o telefónicos, cunetas, drenajes, túneles, edificios y otras estructuras, servicios o propiedades existentes a lo largo del trazado de las obras a realizar y fuera de los perfiles transversales de excavación, serán sostenidos y protegidos de todo daño o desperfecto por el Contratista por su cuenta y riesgo, hasta que las obras queden finalizadas y recibidas.

Serán partes de competencia del Contratista el gestionar con los organismos, entidades o particulares afectados, la protección, desvío, reubicación o derribo y posterior reposición, de aquellos servicios o propiedades afectados, según convenga más a su forma de trabajo, y serán a su cargo los gastos ocasionados, aún cuando los mencionados servicios o propiedades estén dentro de los terrenos disponibles para la ejecución de las obras (sean éstos proporcionados por la Propiedad u obtenidos por el Contratista), siempre que queden fuera de los perfiles transversales de excavación.

La reposición de servicios y estructuras o propiedades afectadas se hará a medida que se vayan completando las obras en los distintos tramos. Si transcurridos 3 días desde la terminación de las obras correspondientes el Contratista no ha iniciado la reposición de los servicios o propiedades afectadas, la Dirección de obra podrá realizarlo por terceros pasándole al Contratista el cargo correspondiente.



En construcciones a cielo abierto, en las que cualquier conducción de agua, gas, cables, etc., cruce la zanja sin cortar la sección de la conducción, el Contratista soportará tales conducciones sin daño alguno ni interrumpir el servicio correspondiente. Tales operaciones no serán objeto de abono alguno y correrán de cuenta del Contratista. Por ello éste deberá tomar las debidas precauciones, tanto en ejecución de las obras objeto del Contrato como en la localización previa de los servicios afectados (ver Apartado 3.1.2.4).

En todos los casos donde conducciones, alcantarillas, tuberías o servicios corten la sección de la conducción, el Contratista lo notificará a sus propietarios (compañía de servicios, municipios, particulares, etc.) estableciendo conjuntamente con ellos el desvío y reposiciones de los mencionados servicios, que deberá contar con la autorización previa de la Dirección de Obra. Estos trabajos de desvío y reposición si serán objeto de abono, de acuerdo a los precios unitarios de proyecto (materiales, excavación, relleno, etc.).

También serán de abono aquellas reposiciones de servicios, estructuras, instalaciones, etc., expresamente recogidas en el Proyecto.

En ningún caso el Contratista tendrá derecho a reclamar cantidad alguna en concepto de indemnización por bajo rendimiento en la ejecución de los trabajos, especialmente en lo que se refiere a operaciones de apertura, sostenimiento, colocación de tubería y, cierre de zanja, como consecuencia de la existencia de propiedades y servicios que afecten al desarrollo de las obras, bien sea por las dificultades físicas añadidas o por los tiempos muertos a que den lugar (gestiones, autorizaciones y permisos, refuerzos, desvíos, etc.), o por la inmovilización temporal de los medios constructivos implicados.

3.1.5.5 Control del ruido y de las vibraciones del terreno

El Contratista adoptará las medidas adecuadas para minimizar los ruidos y vibraciones.

Las mediciones de nivel de ruido en las zonas urbanas permanecerán por debajo de los límites que se indican en este Apartado.

Toda la maquinaria situada al aire libre se organizará de forma que se reduzca al mínimo la generación de ruidos.

En general el Contratista deberá cumplir lo prescrito en las Normas Vigentes, sean de ámbito nacional ("Reglamento de Seguridad e Higiene") o de uso municipal. En caso de contradicción se aplicará la más restrictiva.

CRITERIO DE MEDIDA DE LOS NIVELES DE RUIDO Y VIBRACIÓN

Se considerarán en lo que sigue, de forma explícita o implícita tres tipos de vibraciones y ruidos:

- Pulsatorios: con subida rápida hasta un valor punta seguida por una caída amortiguada que puede incluir uno o varios ciclos de vibración. Por ejemplo: voladuras, demoliciones, etc.
- Cantinas: vibración continua e ininterrumpida durante largos períodos. Por ejemplo: vibrohincadores, compresores estáticos pesados, vibrorotación, etc.
- Intermitentes: conjunto de vibraciones o episodios vibratorios, cada uno de ellos de corta duración, separados por intervalos sin vibración o con vibración mucho menor. Por ejemplo: martillos rompedores neumáticos pesados, hincas de pilotes o tablestacas por percusión, etc.

Se adoptan los siguientes parámetros de medida:

- Para vibración: máxima velocidad punta de partículas.

Los niveles de vibración especificados se referirán a un edificio, grupo de edificios o elemento considerado y no se establecen para aplicar en cualquier lugar de forma global y generalizada.

- Para ruido: máximo nivel sonoro admisible expresado en decibelios de escala "A" dB(A).

ACCIONES PREVIAS A REVISAR

Antes del comienzo de los trabajos en cada lugar y con la antelación que después se especifica, el Contratista, según el tipo de maquinaria que tenga previsto utilizar, realizará un inventario de las propiedades adyacentes afectadas, respecto a su estado y a la existencia de posibles defectos, acompañado de fotografías. En casos especiales que puedan presentar especial conflictividad a juicio del Director de Obra, se levantará acta notarial de la situación previa al comienzo de los trabajos.



Se prestará especial atención al estado de todos aquellos elementos, susceptibles de sufrir daños como consecuencia de las vibraciones, tales como:

- Cornisas.
- Ventanas.
- Muros y tabiques.
- Tejados.
- Chimeneas y shunts.
- Canales e imbomales.
- Reproducciones en muros exteriores.
- Piscinas.
- Cubiertas y muros acristalados.

Donde se evidencien daños en alguna propiedad con anterioridad al comienzo de las obras, se registrarán los posibles movimientos al menos desde un mes antes de dicho comienzo y mientras duren éstas. Esto incluirá la determinación de asentamientos, fisuración, etc., mediante el empleo de marcas testigo.

Todas las actuaciones especificadas en este artículo las efectuará el Contratista bajo la supervisión y dirección del Director de la Obra y no serán objeto de abono independiente, sino que están incluidas en la ejecución de los trabajos a realizar, objeto del Proyecto.

VIBRACIONES

La medida de vibraciones será realizada por el Contratista, bajo la supervisión de la Dirección de Obra a la que proporcionará copias de los registros de vibraciones.

El equipo de medida registrará la velocidad punta de partícula en tres direcciones perpendiculares.

Se tomará un conjunto de medidas cada vez que se sitúen los equipos en un nuevo emplazamiento o avancen una distancia significativa en la ejecución de los trabajos, además cuando los niveles de vibración estén próximos a los especificados como máximos admisibles, se efectuarán medidas adicionales de acuerdo con las indicaciones del Director de Obra.

RUIDOS

Además de lo ya especificado, respecto a los ruidos en apartados anteriores, se tendrán en cuenta las limitaciones siguientes:

Niveles.

Se utilizarán los medios adecuados a fin de limitar a 75 dB (A) el nivel sonoro continuo equivalente, medido a 1 m de distancia de la edificación más sensible al ruido y durante un período habitual de trabajo (12 horas de las 8 a las 20 horas).

$Neq = 75 \text{ dB(A)}$.

En casos especiales, y siempre a juicio del Director de Obra, éste podrá autorizar otros niveles equivalentes.

Ruidos mayores durante períodos de tiempo.

El uso de la escala Neq posibilita contemplar el trabajo con mayor rapidez, sin aumentar la energía sonora total recibida ya que puede respetarse el límite para la jornada completa aún cuando los niveles generados realmente durante alguna pequeña parte de dicha jornada excedan del valor del límite global, siempre que los niveles de ruido en el resto de la jornada sean mucho más bajos que el límite.

Se pueden permitir aumentos de 3 dB(A) durante el período, más siempre que el período anteriormente considerado se reduzca a la mitad cada incremento de 3 dB(A). Así por ejemplo, si se ha impuesto una limitación para un período de 12 horas, se puede aceptar un aumento de 3 dB(A) durante 6 horas como máximo, un aumento de 6 dB(A) durante 3 horas como máximo: un aumento de 9 dB(A) durante 1,5 horas como máximo, etc. Todo esto entendimiento que, como el límite para el período total debe mantenerse, pueden admitirse mayores niveles durante cortos períodos de tiempo si el resto de la jornada los niveles son progresivamente menores que el límite impuesto.

Horarios de trabajo no habituales.

Entre las 20 y las 22 horas, los niveles anteriores se reducirán en 10 dB(A) y se requerirá autorización expresa del Director de Obra para trabajar entre las 22 horas y las 8 horas del día siguiente.



Funcionamiento.

Como norma general a observar, la maquinaria situada al aire libre se organizará de forma que se reduzca al mínimo la generación de ruidos.

El Contratista deberá cumplir lo prescrito en las Normas vigentes, sean de ámbito estatal ("Reglamento de Seguridad e Higiene") o de uso municipal. En case de discrepancias se aplicará la más restrictiva.

El Director de Obra podrá ordenar la paralización de la maquinaria o actividades que incumplan las limitaciones respecto al ruido hasta que se subsanen las deficiencias observadas sin que ello dé derecho al Contratista a percibir cantidad alguna por merma de rendimiento ni por ningún otro concepto.

Compresores móviles y herramientas neumáticas.

En todos los compresores que se utilicen al aire libre, el nivel de ruido no excederá de los valores especificados en la siguiente tabla:

Caudal de aire en m³/min	Máximo nivel en dB(A)	Máximo nivel en 7 m en dB(A)
Hasta 10	100	75
10 a 30	104	79
Más de 30	106	81

Los compresores, que a una distancia de 7 m, produzcan niveles de sonido superiores a 75 dB(A) o más, no serán situados a menos de 8 m de viviendas o locales ocupados.

Los compresores, que a una distancia de 7 m, produzcan niveles sonoros superiores a 70 dB/ (A), no serán situados a menos de 4 m de viviendas o locales ocupados.

Los compresores móviles funcionarán y serán mantenidos de acuerdo con las instrucciones del fabricante para minimizar los ruidos.

Se evitará el funcionamiento innecesario de los compresores. Las herramientas neumáticas se equiparán con silenciadores.

3.1.5.6 Trabajos nocturnos

Los trabajos nocturnos deberán ser previamente autorizados por el Director de Obra y realizados solamente en las unidades de obra que él indique. El Contratista presentará a la Dirección de Obra una propuesta con las características de la iluminación a instalar para su aceptación. Una vez aceptada, el Contratista deberá instalar los equipos de iluminación del tipo e intensidades acordado, y mantenerlos en perfecto estado mientras duren los trabajos.

3.1.5.7 Inspección de las obras

Con independencia de la estructura de inspección y control de calidad del propio Contratista, la Dirección de Obra realizará por sí misma, o personal en quien delegue, los trabajos de inspección para comprobar que la calidad, plazas y, costos se ajustan a los contratados.

El Contratista está obligado a prestar su total colaboración a la Dirección de Obra para el normal cumplimiento de las funciones de inspección.

La inspección por parte de la Dirección de Obra no supondrá relevar al Contratista en sus propias responsabilidades.

3.1.5.8 Ensayos de control y calidad

Los ensayos y pruebas deberán ser realizados en un laboratorio reconocido y aprobado previamente por la Dirección de Obra. Mientras no se especifique expresamente lo contrario, los costos de dichos ensayos y pruebas son a cuenta del Contratista y su incidencia se considera incluida en los precios unitarios de adjudicación.

3.1.5.9 Modificaciones de obra

Si durante la ejecución de los trabajos surgieran causas que motivaran modificaciones en la realización de las mismas con referencia a lo proyectado o en condiciones diferentes, el Contratista pondrá estas hechos en conocimiento de la Dirección de Obra para que autorice la modificación correspondiente.

En el plaza de veinte días desde la entrega por parte de la Dirección de Obra al Contratista de los documentos en los que se recojan las modificaciones de proyecto elaboradas por dicha Dirección, o en su



caso simultáneamente con la entrega a la Dirección de Obra por parte del Contratista de los planos o documentos en los que éste propone la modificación, el Contratista presentará la relación de precios debidamente descompuestos y con las justificaciones necesarias que cubran los nuevos conceptos.

Para el abono de estas obras no previstas o modificaciones se aplicará lo indicado en el Apartado 3.1.6.5.

3.1.5.10 Emergencias

El Contratista dispondrá de la organización necesaria para efectuar trabajos urgentes fuera de las horas de trabajo para solucionar emergencias relacionadas con las Obras del Contrato cuando sea necesario a juicio del Director de Obra.

El Director de Obra dispondrá en todo momento de una lista actualizada de direcciones y números de teléfono del personal del Contratista responsable de la organización de estos trabajos de emergencia.

3.1.5.11 Obras defectuosas o mal ejecutadas

Es de aplicación lo dispuesto en las Cláusulas 43 y 44 del PCAG.

3.1.6 Medición y abono de las obras

Salvo indicación en contrario de los Pliegos de Licitación y/o del Contrato de Adjudicación las obras contratadas se pagarán como "Trabajos a precios unitarios" aplicando los precios unitarios a las unidades de obra resultantes.

Asimismo podrán liquidarse en su totalidad, o en parte, por medio de partidas alzadas.

En todos los casos de liquidación por aplicación de precios unitarios, las cantidades a tener en cuenta se establecerán en base a las cubicaciones deducidas de las mediciones.

3.1.6.1 Mediciones

Las mediciones son los datos recogidos de los elementos cualitativos y cuantitativos que caracterizan las obras ejecutadas, los acopios realizados, o los suministros efectuados; constituyen comprobación de un

cierto estado de hecho y se realizarán, de acuerdo con lo estipulado en el presente Pliego, por el Contratista, quien las presentará a la Dirección de Obra, con la certificación correspondiente al mes.

El Contratista está obligado a pedir (a su debido tiempo) la presencia de la Dirección de Obra, para la toma contradictoria de mediciones en los trabajos, prestaciones y suministros que no fueran susceptibles de comprobaciones o de verificaciones ulteriores, a falta de lo cual, salvo pruebas contrarias que debe proporcionar a su costa-prevalecerán las decisiones de la Dirección de Obra con todas sus consecuencias.

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 45 de PCAG.

3.1.6.2 Certificaciones

En la expedición de certificaciones registrará lo dispuesto en el Artículo 142 del RGC, Cláusulas 46 y siguientes del PCAG.

Salvo indicación en contrario de los Pliegos de Licitación y/o del Contrato de Adjudicación todos los pagos se realizarán contra certificaciones mensuales de obra ejecutadas.

El Contratista redactará y remitirá a la Dirección de Obra, en la primera decena de cada mes una Certificación provisional de los trabajos ejecutados en el mes precedente incluyendo las mediciones y documentos justificativos para que sirva de base de abono una vez aprobada.

Además, en la primera decena de cada mes, el Contratista presentará a la Dirección de Obra una Certificación provisional conjunta a la anterior de los trabajos ejecutados hasta la fecha, a partir de la iniciación de las obras, de acuerdo con las mediciones realizadas y aprobadas, deducidas de la Certificación provisional correspondiente al mes anterior.

Se aplicarán los precios de Adjudicación, o bien los contradictorios que hayan sido aprobados por la Dirección de Obra.

El abono del importe de una certificación se efectuará siempre a buena cuenta y pendiente de la certificación definitiva, con reducción del importe establecido como garantía, considerándose los abonos y deducciones complementarias que pudieran resultar de las cláusulas del Contrato de Adjudicación.

A la terminación total de los trabajos se establecerá una certificación general y definitiva.

El abono de la suma debida al Contratista después del establecimiento y aceptación de la certificación definitiva y deducidos los pagos parciales ya realizados, se efectuará, deduciéndose la retención de garantía y aquéllas otras que resulten por aplicación de las cláusulas del Contrato de Adjudicación y/o Pliegos de Licitación.

Las certificaciones provisionales mensuales, y las certificaciones definitivas, se establecerán de manera que aparezca separadamente, acumulado desde el origen, el importe de los trabajos liquidados por administración y el importe global de los otros trabajos.

Deben, por otra parte, hacer resaltar, para estas otros trabajos, las partes correspondientes, por una parte, a los precios de origen y, por otra, a la incidencia de las fórmulas de revisión.

En todos los casos los pagos se efectuarán de la forma que se especifique en el Contrato de Adjudicación, Pliegos de Licitación y/o fórmula acordada en la adjudicación con el Contratista.

3.1.6.3 Precios unitarios

Es de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 51 del PCAG.

Los precios unitarios, elementales y alzados de ejecución material a aplicar, serán los que resulten de la aplicación del porcentaje de baja respecto al tipo de licitación realizada por el Contratista en su oferta, a todos los precios correspondientes del Proyecto, salvo que los Pliegos de Licitación o Contrato de Adjudicación establezcan criterios diferentes, en cuyo caso prevalecerán sobre el aquí indicado.

Todos los precios unitarios o alzados de "ejecución material", comprenden, sin excepción ni reserva, la totalidad de los gastos y cargos ocasionados por la ejecución de los trabajos correspondientes a cada uno de ellos, comprendidos los que resulten de las obligaciones impuestas al Contratista por los diferentes documentos del Contrato y especialmente por el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.

Estos precios comprenderán todos los gastos necesarios para la ejecución de los trabajos correspondientes hasta su completa terminación Y puesta a punto, a fin de que sirvan para el objeto que fueron proyectados y, en especial, los siguientes:

- Los gastos de mano de obra, de materiales de consumo y de suministros diversos, incluidas terminaciones y acabados que sean necesarios, aún cuando no se hayan descrito expresamente en la petición de precios unitarios
- Los gastos de planificación, coordinación y, control de calidad.
- Los gastos de realización, de cálculos, planos o croquis de construcción.
- Los gastos de almacenaje, transporte y herramientas.
- Los gastos de transporte, funcionamiento, conservación y reparación del equipo auxiliar de obra, así como los gastos de depreciación o amortización del mismo.
- Los gastos de funcionamiento y conservación de las instalaciones auxiliares., así como la depreciación o amortización de la maquinaria y elementos recuperables de las mismas.
- Los gastos de conservación de los caminos auxiliares de acceso y de otras obras provisionales.
- Los gastos de conservación de las carreteras, caminos o pistas públicas que hayan sido utilizados durante la construcción.
- Los gastos de energía eléctrica para fuerza motriz y alumbrado, salvo indicación expresa en contrario.
- Los gastos de guarda, vigilancia, etc. - Los seguros de toda clase.
- Los gastos de financiación.

En los precios de "ejecución por contrata" obtenidos según los criterios de los Pliegos de Licitación o Contrato de Adjudicación, están incluidos además:

- Los gastos generales y el beneficio.
- Los impuestos y tasas de toda clase, incluso el Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA).

Los precios cubren igualmente:

- a. Los gastos no recuperables relativos al estudio y establecimiento de todas las instalaciones auxiliares, salvo indicación expresa de que se pagarán separadamente.
- b. Los gastos no recuperables relativos al desmontaje y retirada de todas las instalaciones auxiliares, incluyendo el arreglo de los terrenos correspondientes a excepción de que se indique expresamente que serán pagados separadamente.

Salvo los casos previstos en el presente Pliego, el Contratista no puede, bajo ningún pretexto pedir la modificación de los precios de adjudicación.

3.1.6.4 Partidas alzadas

Es de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 52 de PCAG.

Son partidas del presupuesto correspondientes a la ejecución de una obra o de una de sus partes en cualquiera de los siguientes supuestos:

- Por un precio fijo definido con anterioridad a la realización de los trabajos y sin descomposición en los precios unitarios (Partida alzada fija).
- Justificándose la facturación a su cargo mediante la aplicación de precios elementales, o unitarios, existentes o los Precios Contradictorios en caso que no sea así, a mediciones reales cuya definición resultara imprecisa en la fase de proyecto (Partida alzada a justificar).

En el primer caso la partida se abonará completa tras la realización de la obra en ella definida y en las condiciones específicas mientras que en el segundo supuesto sólo se certificará el importe resultante de la medición real, siendo discrecional para la Dirección de Obra la disponibilidad y uso total o parcial de las mismas sin que el Contratista tenga derecho a reclamación por este concepto.

Las partidas alzadas tendrán el mismo tratamiento que el indicado para los precios unitarios y elementales, en cuanto a su clasificación (ejecución material y por contrata), conceptos que comprenden, repercusión del coeficiente de baja de adjudicación respecto del tipo de licitación y fórmulas de revisión.

3.1.6.5 Abono de obras no previstas

PRECIOS CONTRADICTORIOS

Es de aplicación lo dispuesto en el artículo 54b del RCCL, el artículo 150 del RCE y la cláusula 60 del PCA en lo que no contradigan lo siguiente:

Cuando la Dirección de Obra juzgue necesario ejecutar obras no previstas, o trabajos que se presenten en condiciones imprevistas o se modifiquen los materiales indicados en el Contrato, se prepararán nuevos precios antes de la ejecución de la unidad de Obra tomando como base los Precios Elementales para materiales

y mano de obra del anejo de Justificación de Precios del Proyecto y el Cuadro de Precios descompuestos, o bien por asimilación a las de otros precios semejantes del mismo.

Los nuevos precios se basarán en las mismas condiciones económicas que los precios del Contrato.

Para los materiales y unidades no previstos en el Cuadro de Precios elementales del Anejo de Justificación de Precios se adoptarán los reales del mercado en el momento de ser aprobado por la Dirección de Obra, sin incluir el IVA. En el caso de obras que tengan prevista la revisión de precios, al precio resultante se le deducirá el importe resultante de la aplicación del índice de revisión hasta la fecha de aprobación.

A falta de mutuo acuerdo y en espera de la solución de las discrepancias, las obras se liquidarán provisionalmente a los precios fijados por la Dirección de Obra.

TRABAJOS POR ADMINISTRACIÓN

Cuando a juicio exclusivo de la Dirección de Obra, sea necesario realizar trabajos para los que no se dispongan de los correspondientes precios de aplicación en el Cuadro de Precios y que por su volumen, pequeña duración o urgencia no justifique la tramitación de un Precio Contradictorio se realizarán los trabajos en régimen de Administración.

La Dirección de Obra entregará al Contratista, en la primera reunión que se convoque tras la adjudicación de las obras, el "Procedimiento de Trabajos por Administración" que será de obligado cumplimiento.

Reserva de Autorización.

La Dirección de Obra, comunicará al Contratista por escrito, la autorización para la realización de Trabajos por Administración.

Cualquier trabajo que no cuente con la autorización previa de la Dirección de Obra, será abonado por aplicación de los precios de Contrato o, en caso de no existir los correspondientes, a un nuevo precio Contradictorio.



Una vez autorizada por la Dirección de Obra, la realización de un trabajo por Administración, el Contratista entregará diariamente a la Dirección de Obra un parte de cada trabajo con desglose del número de personas, categoría, horas personas, horas de maquinaria y características, materiales empleados, etc.

La Dirección de Obra, una vez comprobado el parte por Administración lo aceptará o realizará sus observaciones en un plazo máximo de 481 días hábiles.

En caso de que el Contratista, para la realización de un trabajo determinado considere que no existe precio de aplicación en el Cuadro de Precios del Contrato, lo comunicará por escrito a la Dirección de Obra, quien una vez estudiado emitirá la correspondiente autorización de Trabajo por Administración o propondrá un precio de aplicación.

Forma de Liquidación.

La liquidación se realizará, únicamente por los siguientes conceptos:

– Mano de obra

Se aplicará únicamente a las categorías y a los importes establecidos para cada una de ellas en el Cuadro de Precios Elementales del Anejo de Justificación de Precios y en las condiciones establecidas en el Contrato.

Se consideran incluidos los jornales, cargas sociales, pluses de actividad, parte proporcional de vacaciones, festivos, etc. y el porcentaje correspondiente a vestuario, útiles y herramientas necesarias.

El precio de aplicación se considera el medio para cualquier especialidad.

– Materiales.

Los materiales se abonarán de acuerdo con la medición realmente efectuada, aplicando los correspondientes al Cuadro de Precios Elementales del Anejo de Justificación de Precios en las condiciones establecidas en el Contrato.

En caso de no existir en el mismo, precio para un material determinado, se pedirán ofertas para el suministro del mismo a las empresas que acuerdan la Dirección de Obra y el Contratista con el fin de acordar el precio elemental para el abono.

No se considerarán en ningún caso, el IVA ni los gastos de financiación que supongan el pago aplazado por parte del Contratista.

– Equipos Auxiliares.

Dentro del importe indicado en el Cuadro de Precios Elementales se considera incluida en el mismo la parte proporcional de la mano de obra directa, el combustible y la energía correspondiente al empleo de la maquinaria o equipo auxiliar necesario para la ejecución de los trabajos pagados por Administración.

Igualmente se consideran incluidos los gastos de conservación, reparaciones, recambios, etc.

Únicamente se abonarán las horas reales de utilización en el caso de emplear los equipos asignados a la obra en el cuadro de maquinaria presentado por el Contratista en su oferta.

Se abonarán aparte los gastos producidos por los medios de transporte empleados en el desplazamiento y los medios de carga y descarga y personal no incluido en las mismas.

Cuando se decida de común acuerdo traer a la obra, especialmente para trabajos por Administración, una maquinaria no existente en el Cuadro de Precios Elementales del Anejo de Justificación de Precios se acordará entre la Dirección de Obra y el Contratista las tarifas correspondientes para hora de trabajo y para hora de parada.

– Costes Indirectos

Al importe total obtenido por la aplicación de los precios elementales en las condiciones establecidas en el contrato, a las mediciones reales de la obra ejecutada según las órdenes de la Dirección de Obra y a las horas de personal y maquinaria empleadas se les incrementará en un 7% en concepto de Costes Indirectos.

– Gastos Generales y Beneficio industrial

Al importe total obtenido por aplicación del apartado anterior se le añadirá el porcentaje correspondiente a los Gastos Generales y Beneficio Industrial que figure en el Contrato.

3.1.6.6 Trabajos no autorizados y trabajos defectuosos

Como norma general no serán de abono los trabajos no contemplados en el Proyecto y realizados sin la autorización escrita de la Dirección de Obra, así como aquéllos defectuosos que deberán ser demolidos y repuestos en los niveles de calidad exigidos en el Proyecto.

No obstante si alguna unidad de obra que no se halla exactamente ejecutada con arreglo a las condiciones estipuladas en los Pliegos, o fuese, sin embargo, admisible a juicio de la Dirección de Obra, podrá ser recibida provisionalmente, y definitivamente en su caso, pero el Contratista quedará obligado a conformarse, sin derecho a reclamación de ningún género, con la rebaja económica que se determine hasta un importe máximo del 25% del total de la obra de fábrica, salvo el caso en que el Contratista prefiera demolerla a su costa y rehacerla con arreglo a las condiciones dentro del plazo contractual establecido.

3.1.6.7 Abono de materiales acopiados, equipos e instalaciones

La Dirección de Obra se reserva la facultad de hacer al Contratista, a petición escrita de éste y debidamente justificada, abonos sobre el precio de ciertos materiales acopiados en la obra adquiridos en plena propiedad y previa presentación de las facturas que demuestren que están efectivamente pagados por el Contratista.

Los abonos serán calculados por aplicación de los precios elementales que figuran en el Anejo de Justificación de Precios para suministro, aplicándoles posteriormente la baja.

Si los Cuadros de Precios o el Anejo de Justificación de Precios no especifican los precios elementales necesarios, los abonos se calcularán en base a las facturas presentadas por el Contratista.

Los materiales acopiados, sobre los que se han realizado los abonos, no podrán ser retirados de la obra sin autorización de la Dirección de Obra y sin el reembolso previo de los abonos.

Los abonos sobre acopios serán descontados de las certificaciones provisionales mensuales, en la medida que los materiales hayan sido empleados en la ejecución de la obra correspondiente.

Los abonos sobre acopios realizados no podrán ser invocados por el Contratista para atenuar su responsabilidad relativa a la buena conservación hasta su utilización. El Contratista es responsable en cualquier caso de los acopios constituidos en la obra para la ejecución de los trabajos.

Los abonos adelantados en concepto de acopios no obligan a la Dirección de Obra en cuanto a aceptación de precios elementales para materiales, siendo únicamente representativos de cantidades a cuenta.

3.1.6.8 Revisión de precios

En el caso de variación de las condiciones económicas en el curso de la ejecución del Contrato y siempre que el Contrato de Adjudicación y/o Pliegos de Licitación no dispongan nada en contrario, los precios serán revisados por aplicación de la formula general:

$P = P_o \times K$ en la que P_o es el precio de origen a revisar, P es el nuevo valor del precio P_o , después de la revisión y K es un coeficiente de la fórmula:

FORMULA 312.

$$K_t = 0,21 \frac{C_t}{C_0} + 0,13 \frac{E_t}{E_0} + 0,37 \frac{R_t}{R_0} + 0,01 \frac{S_t}{S_0} + 0,28$$

FORMULA 332.

$$K_t = 0,12 \frac{E_t}{E_0} + 0,88$$

La revisión de los precios se realizará únicamente en el caso de producirse variaciones en los índices previstos en cada caso.

La revisión de los precios se aplicará únicamente a los trabajos pendientes de abono y ejecutados desde la revisión anterior.

Si no se hubieran terminado los trabajos al finalizar el plazo global de ejecución previsto en el Contrato prolongado, si ha lugar, en un tiempo igual al de los retrasos reconocidos y aceptados por la Dirección de Obra, resultantes de circunstancias que no son imputables al Contratista, los Valores de los



coeficientes K a utilizar en la continuación de las obras, no podrán en ningún momento ser superiores a los alcanzados en la época de la terminación del plazo.

En el caso de ocurrir lo contemplado en el párrafo anterior el coeficiente de revisión de precios a aplicar será el mínimo habido desde la fecha de finalización del plazo hasta el momento de la certificación.

3.1.6.9 Gastos por cuenta del contratista

De forma general son aquéllos especificados como tales en los capítulos de este Pliego y que se entienden repercutidos por el Contratista en los diferentes precios unitarios, elementales y/o alzados, como se señala en el apartado 3.1.6.2.

3.1.7 Recepción y liquidación de las obras

3.1.7.1 Recepción de las obras

Al término de la ejecución de las obras objeto de este Contrato y a petición escrita del Contratista, la Dirección de Obra procederá a la realización de un Acta de Terminación de los Trabajos, señalándose en la misma las deficiencias y/o trabajos pendientes que a juicio de la Dirección de Obra impidan la ejecución del Acta de Recepción, fijándose una fecha para la realización de las mismas.

En el Acta de Recepción, se harán constar las deficiencias que a juicio de la Dirección de Obra quedan pendientes de ser subsanadas por el Contratista, estipulándose igualmente el plazo máximo (que no será superior a un mes), en que deberán ser ejecutadas. La fecha del Acta será la de finalización de los trabajos necesarios para subsanar las deficiencias señaladas en el Acta de Terminación de los Trabajos.

3.1.7.2 Periodo de garantía. responsabilidad del contratista

El plazo de garantía, a contar desde la recepción provisional de las obras, será de 24 meses, durante el cual el Contratista tendrá a su cargo la conservación ordinaria de aquéllas, cualquiera fuera la naturaleza de los trabajos a realizar, siempre que no fueran motivados por causa de fuerza mayor.

Serán de cuenta del Contratista los gastos correspondientes a las pruebas generales que durante el periodo de garantía hubieran de hacerse, siempre que hubiese quedado así indicado en el Acta de Recepción Provisional de las obras.

Si durante dicho período de garantía la Dirección de Obra tuviese la necesidad de poner en servicio provisional todas o algunas de las obras, los gastos de explotación o los daños que por uso inadecuado se produjeran no serán imputables al Contratista, teniendo éste en todo momento derecho a vigilar dicha explotación y exponer cuantas circunstancias de ella pudieran afectarle.

3.1.7.3 Proyecto de liquidación y Certificación final

Terminado el plazo de garantía se hará, si procede, la devolución de las cantidades retenidas en concepto de garantía.

La recepción definitiva de las obras no exime al Contratista de las responsabilidades que le puedan corresponder, de acuerdo con la legislación vigente, referidas a posibles defectos por vicios ocultos que surjan en la vida útil de la obra.

3.2 M3 Dragado en Arena

3.2.1 Definición

Las excavaciones y dragados se ajustarán a las dimensiones que constan en el proyecto, así como a los datos fijados en el replanteo, o en su defecto, a las normas que dicte la Dirección de Obra.

Deberán tenerse en cuenta los taludes precisos en cada caso para evitar el desplome de los materiales.

El material procedente de los dragados se verterá en el punto designado por la Dirección de Obra en base a las autorizaciones administrativas que se obtengan.

La ejecución del dragado, transporte y vertido deberá efectuarse con el máximo cuidado para evitar interferencias en el tráfico marítimo y vertidos fuera de la zona autorizada.

Se considerarán incluidas en esta unidad:

- Operaciones de carga, transporte y descarga en las zonas de empleo o almacenamiento provisional, así como la carga, transporte y descarga hasta el lugar de empleo o vertedero.
- La conservación adecuada de los materiales y los cánones, indemnizaciones y cualquier otro tipo de gastos de los préstamos, lugares de almacenamiento y vertederos.
- Excavación y dragado. Su ejecución comprende las operaciones de excavación, transporte y descarga



3.2.2 Materiales

Únicamente podrán emplearse medios para el dragado que hayan sido homologados y catalogados oficialmente, los cuales deberán utilizarse de acuerdo, en su caso, con las condiciones específicas de su homologación y catalogación.

3.2.3 Ejecución de las obras

Antes de comenzar los trabajos se someterá un plano en que figuren las zonas y profundidades de extracción.

Se iniciarán las obras de excavación previo cumplimiento de los siguientes requisitos:

- Haberse preparado y presentado al Director de Obras un programa de desarrollo de los trabajos de dragado.
- Se procederá a la toma de datos batimétricos necesarios para tener un conocimiento adecuado de la excavación que se va a realizar. Se confeccionarán así los perfiles transversales oportunos que representen el estado inicial de las zonas a dragar.

El producto procedente del dragado podrá utilizarse en la formación de rellenos. Los materiales no adecuados para su empleo en las mismas han de llevarse a vertedero o a lugares que expresamente indique el Director de las Obras.

El contratista conducirá la ejecución de dragados y operaciones auxiliares de acuerdo con las normas de seguridad señaladas en la legislación vigente.

Se contemplarán las siguientes tolerancias:

- No quedará ningún material por encima de las cotas de dragado especificadas en los planos. No se tolerará tolerancia alguna por defecto.
- Por exceso se admite una tolerancia de hasta 50 cm. En planta admite una tolerancia máxima de 20 cm respecto a la cota definida en los planos.

No serán de abono los volúmenes extraídos por debajo de la cota indicada en planos.

3.2.4 Control de calidad

Se comprobarán las cotas de replanteo del área de dragado.

3.2.5 Precauciones en la ejecución de los trabajos

Durante la ejecución de los trabajos el contratista estará obligado a dar paso libre a los barcos que naveguen a lo largo de la costa, no entorpeciendo las maniobras de los mismos, estando obligado a cumplir cuantas instrucciones reciba de la Dirección de obra en relación con el asunto y no pudiendo reclamar el Contratista indemnización alguna por los perjuicios que le ocasione el cumplimiento de lo anterior.

El Contratista realizará la ejecución de los dragados, vertidos operaciones auxiliares con arreglo a las normas de seguridad que para estas clases de trabajos se señala en la legislación vigente, poniendo especial cuidado en el correcto balizamiento de las embarcaciones e instalaciones auxiliares tanto de día como de noche.

Se tomarán precauciones para que durante el transporte desde el punto de dragado a los de vertido, sea en las propias canteras de las dragas gánguiles o tuberías de impulsión, en los "cutter" o tuberías no se produzcan fugas del producto.

Las mismas precauciones deberán tomarse en los elevadores y sus tuberías de impulsión si se utiliza este tipo de vertido.

La Administración podrá ordenar el pare de la obra por cuenta del Contratista en el caso de que se produzcan estas fugas hasta que hayan sido subsanados estos defectos.

En cualquier caso el Contratista deberá aportar por su cuenta los equipos y técnicas adecuados para lograr el mayor resultado, cumpliendo la legislación vigente para estos casos.

El Director de Obra, de acuerdo con las Autoridades de Marina, designará en cada momento, en función de las disponibilidades del Puerto, los lugares convenientes de fondeo y atraque de los trenes de dragado destinados a la ejecución de los trabajos.



Para la ejecución de las obras de dragado empleará el Contratista adjudicatario los equipos y medios auxiliares que juzgue más convenientes para conseguir con ello los rendimientos necesarios para el cumplimiento, en todas y cada una de sus fases del programa de trabajo aprobado.

Para ello, antes de comenzar las obras presentará el Contratista al Director de la Obra una relación completa de material que se propone emplear, que se encontrará en perfectas condiciones de trabajo, quedando desde esos instantes afecto exclusivamente a estas obras, durante los períodos de tiempo necesarios para la ejecución de las distintas tareas que en el programa de trabajos les haya sido asignados.

No obstante, si durante la ejecución de los trabajos y a juicio del Director de la Obra, a la vista de los rendimientos obtenidos, no se estiman adecuados los medios de trabajo empleados por el Contratista, podrá exigirse al mismo la inmediata sustitución parcial o total de dicho material, sin que por ello, puede reclamar modificación alguna en el precio ni en el plazo de ejecución, quedando los nuevos medios que sustituyan a los iniciales afectos a la obra bajo las mismas condiciones que los sustituidos.

En la misma forma se procederá, si por avería u otra causa cualquiera fuera necesario, dar de baja alguno de los equipos que estuviesen utilizándose en las obras.

3.2.6 Medición y abono

Se realizará por metros cúbicos (m³) realmente excavados no considerándose el material situado en el exterior de los perfiles de proyecto. Los excesos de excavación que, a juicio de la Inspección Facultativa, sean evitables, no se abonarán.

Antes de proceder a la excavación, se levantarán los correspondientes perfiles del terreno dando su conformidad la Dirección de Obra, sin cuyo requisito no podrá ejecutarse esta unidad.

Finalizada la excavación, se levantarán nuevos perfiles, deduciéndose por diferencia con los anteriores, los metros cúbicos (m³) realmente ejecutados, que serán de abono con las condiciones marcadas en este pliego y a los precios fijados en los Cuadros de Precios.

No variará el precio del dragado cualquiera que sea la distancia del transporte o el vertedero que haya que utilizarse.

3.2.7 Interferencia con la navegación

Las diversas operaciones de construcción se llevarán a cabo de forma que causen la menor interferencia con la navegación.

Si resultara necesario interrumpir las operaciones de construcción o variar el emplazamiento de los medios flotantes, estas alteraciones se efectuarán siguiendo las órdenes de las Autoridades competentes y bajo total responsabilidad del Contratista.

3.2.8 Señales luminosas y operaciones

El Contratista colocará señales luminosas o de cualquier tipo y ejecutará las operaciones de acuerdo con las órdenes de las Autoridades competentes y Legislación vigente.

Cada noche se encenderán luces, desde la puesta a la salida del sol, sobre el equipo e instalaciones flotantes, y sobre todas las boyas, cuyas dimensiones y emplazamientos pueden significar peligro u obstrucciones para la navegación. El Contratista será responsable de cualquier daño resultante como consecuencia de falta o negligencia a tal respecto.

Cuando se realicen trabajos nocturnos el Contratista mantendrá desde la puesta a la salida del sol las luces que sean necesarias para la adecuada observancia de las operaciones de construcción.

3.2.9 Balizas y miras

El Contratista suministrará, instalará y mantendrá en debidas condiciones, todas las balizas, boyas y otros indicadores necesarios para definir los trabajos y facilitar su inspección y correcto funcionamiento de la obra dentro del plazo de garantía de la misma.

Igualmente instalará y mantendrá miras requeridas a la cota +0.00, en lugares visibles desde cualquier punto de la zona de los trabajos.

Se podrá exigir al Contratista la paralización de los trabajos en cualquier momento en que las balizas e indicadores no puedan verse o seguirse adecuadamente.

A petición del Contratista, la Dirección de Obra proporcionará una línea base en tierra y puntos altimétricos de referencia y cotas que resulten razonablemente necesarios para la instalación de las balizas, miras y boyas.



3.3 M3 Relleno en trasdós de dique

3.3.1 Definición

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de materiales pétreos idóneos de gran tamaño, procedentes de excavaciones en roca, en zonas cuyo área de trabajo permita la utilización de maquinaria de elevado rendimiento.

Esta unidad incluye las siguientes operaciones:

- Preparación de la superficie de asiento del pedraplén.
- Precauciones especiales a tener en cuenta en la excavación, carga y transporte del material pétreo idóneo.
- Extensión y compactación del material en tongadas.

3.3.2 Materiales

Los materiales a emplear serán productos pétreos procedentes del dragado de la dársena.

En lo relativo a la calidad de la roca para su empleo en pedraplenes se considera la clasificación incluida en el apartado 331.4.2 del PG-3.

Salvo aprobación expresa por parte del Director de las Obras, únicamente podrán utilizarse las rocas que, en el citado apartado, se clasifican como "Rocas adecuadas" estando totalmente proscritas las "Rocas inadecuadas".

Para la granulometría y la forma de las partículas regirán las prescripciones especificadas en los artículos 331.4.3 y 331.4.4 del PG-3.

3.3.3 Ejecución de las obras

El material excavado en roca idónea que no cumpla los requisitos establecidos para su empleo en pedraplenes será empleado en obra o transportado a vertedero, de acuerdo con las instrucciones del Director de la Obra.

Antes de iniciarse la excavación de los materiales pétreos se eliminará la montera que recubra la zona a excavar, así como la zona de roca superficial que sea inadecuada para su empleo en pedraplenes.

Se eliminarán así mismo las zonas de terreno inadecuado que aparezcan en el interior de la formación rocosa durante la excavación de ésta.

Los trabajos de Excavación se ejecutarán de manera que la granulometría de los materiales resultantes sea adecuada para su empleo en pedraplenes, con arreglo al presente Artículo.

En caso necesario, después de la excavación, se procederá a la eliminación o troceo de los elementos singulares que tengan forma o dimensiones inadecuadas. El Director de las Obras será quien determine cuál de estas operaciones complementarias deberá ser ejecutada en cada caso.

La carga de los productos de excavación y su transporte al lugar de empleo se llevará a cabo de forma que se evite la segregación del material.

El relleno de trasdós de obras de fábrica se realizará de modo que no se ponga en peligro la estabilidad de las mismas.

El grado de compactación a alcanzar en cada tongada dependerá de la ubicación de la misma. En ningún caso dicho grado de compactación será inferior al mayor de los que posean los terrenos adyacentes situados a su mismo nivel.

El Director de las Obras, será quien defina los pedraplenes concretos a que deben destinarse los materiales procedentes de cada zona de Excavación.

Protección del relleno

Los trabajos se realizarán de modo que se evite en todo momento la contaminación del relleno por materiales extraños o por la circulación, a través del mismo, de agua de lluvia cargada de partículas finas. A tal efecto, los rellenos se ejecutarán en el menor plazo posible y, una vez terminados, se cubrirán de forma provisional o definitiva para evitar su contaminación.



3.3.4 Control de calidad

El Contratista propondrá por escrito al Director el método de construcción que considere más adecuado para cada tipo de material a emplear, de manera que se cumplan las prescripciones indicadas en el presente Artículo. En la propuesta se especificará:

- Características de toda la maquinaria a utilizar.
- Método de excavación, carga y transporte de los materiales pétreos.
- Método de extensión.
- Espesor de tongadas, método de compactación y número de pasadas del equipo.
- Experiencias con materiales análogos, del método de ejecución propuesto.

Salvo que se aporte suficiente experiencia sobre el método de trabajo propuesto, la aprobación de éste por el Director de las Obras estará condicionada a su ensayo en obra. Dicho ensayo consistirá en la construcción de un tramo experimental con un volumen no inferior a tres mil metros cúbicos

(3.000 m³), con objeto de comprobar la idoneidad del método propuesto o proceder a adaptarlo al caso considerado.

Durante la construcción del pedraplén experimental se determinará la granulometría del material recién excavado, la del material extendido, y la granulometría y densidad del material compactado. Para determinar estas valores se utilizarán muestras representativas de volumen no inferior a cuatro metros cúbicos (4 m³). Se efectuarán al menos diez (10) ensayos de cada tipo.

Asimismo se inspeccionarán las paredes de las calicatas realizadas en el pedraplén para determinen las características del material compactado. Dichas calicatas afectarán a todo el espesor de la tongada y tendrán una superficie mínima de cuatro metros cuadrados (4 m²). Se controlarán, mediante procedimientos topográficos, las deformaciones superficiales del pedraplén, después de cada pasada del equipo de compactación, y la densidad media del material compactado.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las Obras decidirá sobre la conveniencia de aprobar, modificar o rechazar el método propuesto.

La variación sensible de las características de los materiales del pedraplén, a juicio del Director de las Obras, exigirá la reconsideración del método de trabajo.

3.3.5 Medición y abono

Los rellenos de pedraplén se medirán por metros cúbicos (m³) realmente colocados y medidos sobre los Planos de perfiles transversales sin tener en cuenta excesos producidos por taludes más tendidos o sobrecargos de pedraplén. Las distintas zonas de rellenos localizados de material filtrante se abonarán por metros cúbicos (m³).

Esta unidad de obra se abonará según el precio correspondiente del Cuadro de Precios N°1: "m³ Relleno con material procedente de la excavación o de préstamo, incluso extendido y compactación", aplicándose el mismo precio a todos los pedraplenes y las distintas zonas del mismo.

3.4 UD de bloque prefabricado de hormigón

3.4.1 Definición

Se entienden por elementos prefabricados de hormigón de carácter estructural aquellos elementos constructivos fabricados in situ o en taller, que se colocan o montan una vez fraguados. Incluye aquellos elementos que hayan sido proyectados como prefabricados, así como aquellos cuya prefabricación haya sido propuesta por el Contratista y aprobada por la Dirección de Obra.

Esta unidad de obra incluye además:

- Preparación, replanteo y nivelación.
- Suministro.
- Vertido y colocación.

3.4.2 Ejecución de las obras

En el caso de que se trate de piezas prefabricadas previstas en el Proyecto, los Planos y la Dirección de Obra definirán las condiciones de colocación y montaje de estos elementos. Su forma aparente será la indicada en los planos, Las dimensiones definitivas serán las aprobadas por la Dirección de la Obra a propuesta del Contratista.



Si a propuesta del Contratista, el Director de Obra autoriza a prefabricar elementos no previstos como tales en el Proyecto, el Contratista presentará al Director, para su aprobación, un documento en el que consten los detalles concretos del procedimiento de montaje, tratamiento de juntas, tolerancias de colocación, detalles de acabado, etc. plan de trabajo y montaje. En ningún caso este cambio supondrá un incremento económico.

Los bloques de hormigón en masa, que se utilicen en dique o mantos de diques se construirán en taller, alineados y según un orden conveniente, propuesto por el Contratista y aprobado por la Dirección de Obra, siempre que su tamaño así lo permita.

Los diques de bloques, debido al tamaño de sus diversos elementos, deberán ejecutarse "in situ" mediante encofrados o moldes fijos o deslizantes.

El peso de los bloques no será inferior al indicado en los planos correspondientes, y su densidad no inferior a 2,35 T/m³.

En los bloques quedarán los huecos precisos para su embrague, con los refuerzos necesarios y las dimensiones máximas que señale la Dirección de la Obra a propuesta del Contratista. En los encofrados se dispondrán berengenas para meter las aristas de los bloques.

El hormigón se verterá por tongadas del espesor que determine la dirección de la Obra no tolerándose interrupciones en el hormigonado de un bloque. Se tendrá especial cuidado en sus paramentos exteriores, no admitiéndose coqueras, huecos o irregularidades.

Los bloques ejecutados en taller y terminados permanecerán en el mismo por lo menos un (1) mes antes de emplearse en obra.

Los bloques se numerarán correlativamente y constará en ellos la fecha de su fabricación. La Dirección de la Obra llevará un registro el día de la fecha de fabricación, las marcas del cemento empleado y los resultados de los ensayos correspondientes del laboratorio, en el que constará el conforme del Contratista.

Los bloques se colocarán en el dique, en la forma en que estime más conveniente el Contratista y acepte la Dirección de Obra, debiendo conseguirse la sección indicada en los planos, tanto en su parte

sumergida como emergida y evitarse por todos los medios que se produzcan roturas en su colocación o vertido.

Los bloques en muros se colocarán sobre el cimiento de escollera perfectamente enrasado. Se asentará la primera hilada de bloques, teniendo especial cuidado de que queden perfectamente alineados y nivelados.

La disposición y anchura de los bloques en las distintas hiladas será la propuesta por el Contratista a la Dirección de Obra, que deberá dar su aprobación, en cualquier caso se evitará en lo posible la coincidencia de juntas verticales.

Todos aquellos bloques que no cumplan en su colocación con las condiciones anteriormente expuestas, serán retirados y colocados nuevamente por cuenta del Contratista.

El Contratista vendrá obligado a demoler a su costa, si no le fuera posible recuperarlos, todos los bloques que durante su colocación o transporte se sitúen fuera de su emplazamiento, debiendo retirar todos los restos que por poder resultar inconvenientes para la navegación o futuras obras le ordene el Ingeniero Director.

3.4.3 Medición y abono

Se medirán por unidades terminadas incluso colocación o montaje, acoplamiento a otros elementos, si precede, y pruebas finales.

El abono se realizará por el precio unitario que para cada tipo de prefabricados figure en el contrato, incluyendo el precio la totalidad de los materiales, mano de obra, operaciones y gastos de toda clase, necesarios para la terminación de la unidad de obra como se especifica en el párrafo anterior.

3.5 M3 Escolleras

3.5.1 Definición

Se define como el conjunto de piedras de tamaño medio igual o superior a doscientos kilogramos (200 kg), diámetro medio superior a cincuenta y cinco centímetros (55 cm), en protección de los pies de taludes de terraplén y apoyo de estructuras de suelo reforzado cuando, o bien las condiciones del relleno disponible con material de obra, o los taludes excesivos de la capa de apoyo, aconsejen forzar los ángulos de los



derrames a realizar garantizando una correcta y adecuada transmisión de esfuerzos así como protección de los taludes de desmonte, ya sea como espaldón estabilizador en pie de desmontes o bien como sanco en zonas de superficies que permita sustituir los materiales plásticos inestables para los taludes proyectados por otros cuya cohesión sea nula, el ángulo de rozamiento elevado y la permeabilidad alta.

En esta unidad se incluyen las siguientes actividades:

- Preparación, replanteo y nivelación.
- Drenaje y agotamiento de los niveles freáticos.
- Suministro.
- Vertido y colocación.

3.5.2 Materiales

Para los materiales se seguirá lo previsto en el Artículo 658 del PG-3/75.

3.5.3 Ejecución de las obras

Las piedras o cantos de la escollera se colocarán de forma que se obtengan las secciones transversales indicadas en los planos.

La escollera de protección de taludes se colocará en seco.

En el caso de que el terreno natural de apoyo no reúna, a juicio de la Dirección de Obra, las condiciones adecuadas para las funciones de estabilidad, permeabilidad y capacidad portante, se colocará una capa de material granular "seleccionado" procedente de cantera con un mínimo de veinte (20) centímetros de espesor, que se ejecutará y abonará de manera independiente, según los m³ realmente colocados, previa aprobación por parte de la Dirección de Obra y medido sobre perfil, según los criterios y prescripciones recogidos en la unidad: m³ Relleno con material "seleccionado" procedente de cantera, en formación de explanada mejorada.

La excavación del terreno a sustituir se ejecutará y abonará de manera independiente, según los m³ realmente excavados (saneados), previa aprobación por parte de la Dirección de Obra y medido sobre perfil, según los criterios y prescripciones recogidos en la unidad: "m³. Excavación en todo tipo de terreno" para excavación de saneos y cajeros, incluyéndose el bajo rendimiento por la necesidad de ejecutar bataches, etc.

Las escolleras de estabilización en cabezas de talud exigirán:

- Haber ejecutado el drenaje de la parte superior a la zona de estabilización (de manera individual o combinada) a base de:
 - Zanjas drenantes
 - Drenes californianos
- Cuneta de guarda en zona saneada no afectada por ningún movimiento.
- Haber suspendido las labores de excavación en la parte inferior del talud si es que esto se había comenzado.
- Realizar de forma secuencial la excavación, vertido y colocación por bataches de no más de 10 metros de frente o aquella dimensión que las condiciones geotécnicas lo permitan.
- Saneo e implantación de la escollera sobre la zona sana con habilitación de un resguardo por delante de la escollera hasta la cabeza del talud, de al menos 1,50 m, al objeto de permitir su inspección e incluso la colocación de algún zócalo para el anclaje de su pie.

Las escolleras en taludes se colocarán de manera que el talud formado por las tierras quede enrasado con la cara exterior de las escolleras, según se indique en los planos o por indicación expresa de la Dirección de Obra.

Para la colocación de la escollera se utilizará una pala excavadora o medida análoga, y una vez posicionada se afirmará con golpes de cazo perpendiculares y paralelos al talud.

La cara de apoyo de la piedra base debe quedar con un talud igual o más fuerte que el definido por la perpendicular al paramento teórico de la escollera para evitar su salida por basculamiento o deslizamiento motivados por un posible fallo de la parte alto.

En las escolleras colocadas en pie de taludes y apoyo de estructura de suelo reforzado tanto el Proyecto como el Director de las Obras podrá determinar el relleno total o parcial con Hormigón H-150 de los huecos de la escollera cuyo abono resultará independiente a base de la unidad "m³ H-150 en hormigón de limpieza" no dando derecha a abono el bajo rendimiento que se pudiera producir debido a esta operación.

Para la construcción de una banqueta de escollera, se tendrá en cuenta lo siguiente:

- La plataforma obtenida será estable. Su superficie superior será plana y horizontal.



- El material se extenderá por tongadas sucesivas, sensiblemente paralelas a la rasante final. El espesor de cada tongada será uniforme. El lecho se ejecutará con un mínimo de tres pasadas con el gánguil.
- No se trabajará cuando el estado de la mar o las condiciones meteorológicas impidan la correcta ejecución de la partida.

3.5.4 Control de calidad

Se asegurará que el frente es uniforme y no habrá bloques sobresalientes o hundidos respecto a la superficie general de acabado, debiendo, como mínimo, el 80% de los bloques de piedra tener el peso indicado en la Documentación Técnica.

Los bloques que caigan fuera de la zona de escollera deberán ser retirados.

Las tolerancias de ejecución no sobrepasarán los valores siguientes:

- Posición ± 10 cm.
- Nivel de coronación ± 10 cm.
- Pendiente del talud ± 0.5 %.

3.5.5 Medición y abono

Las escolleras de piedras sueltas y/o colocadas con medios mecánicos se medirán por metros cúbicos (m^3), medidos según las secciones transversales y espesores de los mantos contenidos en los planos.

Se abonará de acuerdo con los precios correspondientes del Cuadro de Precios N°1 independientemente de que su uso se trate de protección de taludes o desmontes, resultando exclusivamente el peso de la piedra de tamaño media la que clasifique el tipo de escollera.

3.6 M3 Todo uno de cantera

3.6.1 Definición

En esta unidad se incluyen el suministro del material, su vertido y su colocación utilizado para la construcción del dique exterior de escollera.

3.6.2 Ejecución de las obras

Habrán puntos de referencia, exteriores a la zona de trabajo, a los cuales se referirán todas las lecturas topográficas. Los equipos de transporte y de extendido han de operar por capas horizontales, en todo el ancho de la explanada. Se han de mantener las pendientes y, dispositivos de desagüe necesarios para evitar las inundaciones. Se ha de evitar el paso de vehículos por encima de las capas en ejecución, hasta que la compactación se haya completado.

3.6.3 Control de calidad

Las tierras de cada tongada han de tener las mismas características. Los taludes tendrán la pendiente especificada en planos. El espesor de cada tongada será uniforme. El todo uno no contendrá finos. La densidad seca, Proctor Normal, será superior o Igual al 92%.

Las tolerancias de ejecución serán:

- Variación del ángulo en el talud $\pm 2^\circ$.
- Grosor de cada tongada ± 50 mm.
- Niveles ± 50 mm.

3.6.4 Medición y abono

Se abonarán por aplicación de los precios correspondientes del cuadro de precios según las respectivas definiciones, a los volúmenes medidos en metros cúbicos (m^3) sobre perfiles tomados en el terreno y sin que puedan superar como máximo, los de las secciones tipo correspondientes. no abonándose aquéllos que se deriven de excesos en la excavación, salvo los inevitables y como tales aprobados por la Dirección de Obra, estando obligado, no obstante, el Contratista a realizar estos rellenos a su costa y en las condiciones establecidas.

3.7 M3 Embaldosado

3.7.1 DEFINICIÓN

Se definen como embaldosado los pavimentos constituidos por placas de forma geométrica, con bordes vivos o biselados, cuya cara puede ser lisa, rugosa, con resaltos o con rebajas, contruidos de piedra o



prefabricado de hormigón, que se colocan sobre una base preparada, generalmente con mortero de cemento seco. En las baldosas vibroprensadas de espesor mayor de 4 cm y tamaño pequeño, se colocarán preferentemente sobre cama de arena.

Se considera incluido en la unidad:

- Preparación de capa subyacente y nivelación.
- Base de asiento con mortero de cemento para piezas de espesor menor o igual a 4 cm y con mortero de cemento o arena para piezas de espesor superior a 4 cm.
- Colocación de las baldosas y nivelado.
- Relleno de las juntas con lechada de cemento.
- Regado y curado del pavimento.

3.7.2 Materiales

Los materiales se ajustarán a lo especificado en Pliego que hace referencia a materiales para embaldosado, y también se cumplirán las especificaciones referentes a Morteros y Lechadas.

3.7.3 Ejecución de las obras

Una vez limpia completamente la superficie de apoyo, bien sea a base de barrido, chorro de aire, etc. y exenta de toda suciedad, grasa y aceite, en cuyo caso se procederá al picado de la capa subyacente, se procederá al replanteo y nivelación.

Se marcarán las limahoyas y limatesas correspondiendo las referencias de nivelación al del nivel de mortero que sirve de asiento. Además de las alineaciones referenciadas, se marcarán para cada superficie comprendida entre ellas las líneas de máxima pendiente al menos 1 cada 3 m o fracción.

Tanto los limatesas, limahoyas y líneas de máxima pendiente se conformarán mediante referencias fijas espaciadas como máximo 1 m.

Se delimitarán aquellas superficies cuyo espesor de asiento sea inferior a 2 cm, en cuyo caso se demolerá el pavimento existente hasta que se puede alojar un espesor de 3 cm mínimo.

Sobre la capa de base se extenderá una capa de mortero o arena, de espesor mínimo tres centímetros (3 cm). Dicho espesor, está dictado por las irregularidades del nivel del soporte.

Sobre esta capa, las baldosas se golpean fuertemente y asientan contra ella mediante interposición de una cola de madera.

Las juntas, de la menor abertura posible, se rellenarán con lechada de cemento.

Durante los tres días (3) siguientes contados a partir de la fecha de terminación, el pavimento se mantendrá húmedo y protegido del paso de tráfico de cualquier tipo.

3.7.4 Control de calidad

Los materiales y la ejecución de esta unidad se controlarán mediante inspecciones periódicas a efecto de comprobar que unas y otras cumplen las condiciones anteriormente establecidas.

Pasados los tres días contados a partir de la fecha de terminación, el Contratista cuidará de corregir la posición de las baldosas que pudieran hundirse o levantarse.

Salvo especificación en contra en el Proyecto o indicación del Director de Obra, la superficie acabada no deberá diferir de la teórica en más de doce milímetros (12 mm) y no deberá variar en más de cinco milímetros (5 mm) cuando se compruebe con una regla de tres metros (3 m).

Las zonas que no cumplan las tolerancias antedichas, o que retengan agua sobre la superficie, deberán corregirse de acuerdo con lo que, sobre el particular, ordene el Director de las Obras.

El Director de obra podrá ordenar la realización de ensayos sobre muestras de los materiales para comprobar alguna de sus características.

Se rechazarán los materiales o unidades que no cumplan estrictamente lo especificado.

3.7.5 Medición y abono

Dentro de la unidad están incluidas y valoradas las operaciones definidas en alcance de la unidad, incluyendo un picado de la capa subyacente de hasta quince centímetros (15 cm) y un recargo para nivelación de mortero, de hormigón de hasta diez centímetros (10 cm). A partir de estas magnitudes, los



sobreexcesos sobre estas últimos límites se abonarán como metro cúbico (m³) de excavación en todo tipo de terreno y como metro cúbico (m³) de H-1 50 en hormigón de limpieza respectivamente.

Los embaldosados se abonarán por metros cuadrados (m²) de superficie de pavimento realmente ejecutados, medidos en el terreno, en función del tipo de embaldosado y del tamaño de las piezas que lo componen.

A esta medición se aplicará el correspondiente precio unitario del Cuadro de Precios N° 1, para contabilizar su abono variando éstos en función del material, a saber, baldosas hidráulicas con espesor menor o igual a 4 cm y vibroprensadas para espesores mayores de 4 cm, y de acuerdo con el tamaño unitario de la pieza mayor presente en la composición del diseño del embaldosado, resultando el precio independiente del tipo de cama de asiento, dibujo, textura y composición del pavimento.

Octubre de 2020.

El autor del proyecto

Rubén Vicente Algorri



DOCUMENTO N° 04 - PRESUPUESTO



Índice

1	MEDICIONES	3
1.1	Mediciones Auxiliares	3
1.2	Mediciones Generales.....	5
2	CUADRO DE PRECIOS	7
2.1	Cuadro de Precios N° 1	7
2.2	Cuadro de Precios N°2	10
3	PRESUPUESTO	14
3.1	Presupuesto Parcial.....	14
3.2	Presupuesto General	17

**1 MEDICIONES****1.1 Mediciones Auxiliares**

Tomando las aplicaciones del software Civil3D, se pueden calcular los siguientes volúmenes, usando como coeficiente de huecos 0,70 para el manto de bloques y 0,90 para el manto primero del contradique.

DRAGADO

$$\text{Volumen de Dragado} = \frac{\text{Area} \cdot \text{Altura}}{3} = \frac{14616,882 \cdot 3,5}{3} = \underline{\underline{17.053,03}}$$

$$\text{Transporte Volumen de Dragado} = \underline{\underline{17.053,03}}$$

DIQUE

	Seccion 1	Seccion 2	Seccion 3	Seccion 4	S media	Longitud	Parcial	Coef	TOTAL
ESCOLLERA 950 kg	43,20	52,20	55,20	61,20	52,95	126,42	6693,94	1,00	<u>6693,94</u>
BLOQUES 7,1 T	99,90	117,90	123,90	135,90	119,40	126,42	15094,55	0,70	<u>10566,18</u>
BLOQUES 71 T	256,56	293,76	306,16	330,96	296,86	126,42	37529,04	0,70	<u>26270,33</u>
TODO UNO ESCOLLERA 950 kg Interior	390,84	498,66	563,41	664,55	529,37	126,42	66922,32	1,00	<u>66922,32</u>
	31,10	33,80	35,97	35,97	34,21	127,42	4359,04	2,00	<u>8718,08</u>

CONTRADIQUE

	Seccion 5	Seccion 6	S media	Longitud	Parcial	Coeficiente	TOTAL
BLOQUES 71 t para Muro	34,41	35,65	35,03	333,10	11668,49	1,00	<u>11668,49</u>
ESCOLLERA 5000 kg	90,61	80,21	85,41	333,10	28450,07	0,90	<u>25605,06</u>
ESCOLLERA 950 kg	34,84	30,34	32,59	333,10	10855,73	1,00	<u>10855,73</u>
TODO UNO	309,76	264,37	287,07	333,10	95621,35	1,00	<u>95621,35</u>

SECCION ESPALDON DIQUE

Alto	Ancho	Parcial
12,70	2,50	31,75
2,00	2,50	5,00
		TOTAL
		<u>36,75</u>

SECCION ESPALDON CONTRADIQUE

Alto	Ancho	TOTAL
4,10	5,50	<u>22,55</u>

SECCION LOSA DIQUE

Alto	Ancho	TOTAL
1,00	7,50	<u>7,50</u>

SECCION LOSA CONTRADIQUE

Alto	Ancho	TOTAL
1,00	10,00	<u>10,00</u>

HORMIGÓN DIQUE

Seccion	Longitud	TOTAL
36,75	126,42	<u>4645,94</u>

HORMIGÓN CONTRADIQUE

Seccion	Longitud	TOTAL
22,55	333,10	<u>7511,41</u>

HORMIGON LOSA DIQUE

Seccion	Longitud	TOTAL
7,50	126,42	<u>948,15</u>



HORMIGON LOSA CONTRADIQUE

Seccion	Longitud	TOTAL
10,00	333,10	<u>3331,00</u>

ENCOFRADO DIQUE

P.IGUAL	Alto	Largo	TOTAL
2	12,70	126,42	<u>3211,07</u>

ENCOFRADO CONTRADIQUE

P.IGUAL	Alto	Largo	TOTAL
2	4,10	333,10	<u>2731,42</u>

ENCOFRADO LOSA DIQUE

P.IGUAL	Alto	Largo	TOTAL
2	1,00	126,42	<u>252,84</u>

ENCOFRADO LOSA CONTRADIQUE

P.IGUAL	Alto	Largo	TOTAL
2	1,00	333,10	<u>666,20</u>

MUELLE

	Alto	Ancho	Largo	TOTAL
BLOQUES 71 t para Muro	6,20	3,10	468,00	<u>8994,96</u>

MUELLE SUPERESTRUCTURA

	Alto	Ancho	Largo	TOTAL
SUPERESTRUCTURA H30	3,30	3,10	468,00	<u>4787,64</u>

AREA DE PAVIMENTO

AREA = AREA DE TIERRAS – AREA SUPERESTRUCTURA

AREA = 17958,51 – 468 * 3,1 → AREA PAVIMENTO = 16.507,71

	Seccion 1	Seccion 2	Seccion 3	Seccion 4	S media	Long.	Parcial
TODO UNO TIERRA 1	690,01	673,21	783,12	442,23	647,14	235,00	152078,49

	Seccion	Altura	Parcial
TODO UNO TIERRA 2	522,44	6,70	3500,35

TOTAL DE TODO UNO = 15.5578,84



1.2 Mediciones Generales

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
CAPÍTULO 000.001 MOVIMIENTO DE TIERRAS		
P1001	M3 Dragado general de fondo marino en zona de arena con draga de rosario de 400 l y carga del material sobre gánguil.	17.053,03
P1002	M3 Transporte de material dragado a playa con gánguil autopropulsado de 150 m3.	17.053,03
CAPÍTULO 000.002 DIQUE		
SUBCAPÍTULO 000.002.01 MANTOS		
P2001	M3 Escollera seleccionada de piedra caliza, colocada en un solo bloque, formada por piedras angulosas de las dimensiones mínimas indicadas en los planos por el director de obra, de 950 kg de peso, totalmente rematada, incluso transporte, maquinaria, excavación del pie, formación de talud y relleno del pie excavado, para conseguir la sección indicada en los planos, con un frente uniforme sin plomos ni depresiones.	6.693,94
P2002	M3 Bloque de hormigón HM-30/b/40/l+Qc para manto principal de dimensiones 1,5 x 1,5 x 1,5 m3 totalmente terminado, incluso encofrado y desencofrado y colocado en zona de acopio.	10.556,18
P2003	M3 Bloque de hormigón HM-30/b/40/l+Qc para manto principal de dimensiones 3,1 x 3,1 x 3,1 m3 totalmente terminado, incluso encofrado y desencofrado y colocado en zona de acopio.	26.270,33
P2004	M3 Colocación de relleno todo uno seleccionado de cantera sin finos en núcleo del dique.	66.922,32
P2005	M3 Escollera seleccionada de piedra caliza, colocada en un solo bloque, formada por piedras angulosas de las dimensiones mínimas indicadas en los planos por el director de obra, de 950 kg de peso, totalmente rematada, incluso transporte, maquinaria, excavación del pie, formación de talud y relleno del pie excavado, para conseguir la sección indicada en los planos, con un frente uniforme sin plomos ni depresiones.	8.718,08
SUBCAPÍTULO 000.002.02 ESPALDON		
P2001	M3 Fabricación en planta y puesta en obra del hormigón HM-30/B/IIIa, vibrado curado y colocado.	4.645,94
P2002	M2 Encofrado plano para paramentos ocultos y posterior desencofrado, incluso limpieza, humedecido, aplicación de desencofrante, p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución, medida la superficie de encofrado útil.	2.731,42
P2003	M2 Encofrado machihembrado plano para paramentos vistos, y posterior desencofrado, incluso limpieza, humedecido, aplicación de desencofrante, p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuado ejecución, medida la superficie de encofrado útil.	2.731,42
SUBCAPÍTULO 000.002.03 LOSA		
P2001	M3 Fabricación en planta y puesta en obra del hormigón HM-30/B/IIIa, vibrado curado y colocado.	948,15
P2002	M2 Encofrado plano para paramentos ocultos y posterior desencofrado, incluso limpieza, humedecido, aplicación de desencofrante, p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución, medida la superficie de encofrado útil.	252,84
P2003	M2 Encofrado machihembrado plano para paramentos vistos, y posterior desencofrado, incluso limpieza, humedecido, aplicación de desencofrante, p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuado ejecución, medida la superficie de encofrado útil.	252,84

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
CAPÍTULO 000.003 CONTRADIQUE		
SUBCAPÍTULO 000.003.01 MANTOS		
P3001	M3 Bloque de hormigón HM-30/b/40/l+Qc para manto principal de dimensiones 3,1 x 3,1 x 3,1 m3 totalmente terminado, incluso encofrado y desencofrado y colocado en zona de acopio.	11.668,49
P2001	M3 Escollera seleccionada de piedra caliza, colocada en un solo bloque, formada por piedras angulosas de las dimensiones mínimas indicadas en los planos por el director de obra, de 950 kg de peso, totalmente rematada, incluso transporte, maquinaria, excavación del pie, formación de talud y relleno del pie excavado, para conseguir la sección indicada en los planos, con un frente uniforme sin plomos ni depresiones.	25605,06
P3004	M3 Escollera seleccionada de piedra caliza, colocada en un solo bloque, formada por piedras angulosas de las dimensiones mínimas indicadas en los planos por el director de obra, de 5 T de peso, totalmente rematada, incluso transporte, maquinaria, excavación del pie, formación de talud y relleno del pie excavado, para conseguir la sección indicada en los planos, con un frente uniforme sin plomos ni depresiones.	10.855,73
P3005	M3 Colocación de relleno todo uno seleccionado de cantera sin finos en núcleo del contradique.	95.621,35
SUBCAPÍTULO 000.003.02 ESPALDON		
P3001	M3 Fabricación en planta y puesta en obra del hormigón HM-30/B/IIIa, vibrado curado y colocado.	7.511,41
P3002	M2 Encofrado plano para paramentos ocultos y posterior desencofrado, incluso limpieza, humedecido, aplicación de desencofrante, p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución, medida la superficie de encofrado útil.	2.731,42
P3003	M2 Encofrado machihembrado plano para paramentos vistos, y posterior desencofrado, incluso limpieza, humedecido, aplicación de desencofrante, p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuado ejecución, medida la superficie de encofrado útil.	2.731,42
SUBCAPÍTULO 000.003.02 LOSA		
P3001	M3 Fabricación en planta y puesta en obra del hormigón HM-30/B/IIIa, vibrado curado y colocado.	3.331,00
P3002	M2 Encofrado plano para paramentos ocultos y posterior desencofrado, incluso limpieza, humedecido, aplicación de desencofrante, p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución, medida la superficie de encofrado útil.	666,20
P3003	M2 Encofrado machihembrado plano para paramentos vistos, y posterior desencofrado, incluso limpieza, humedecido, aplicación de desencofrante, p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuado ejecución, medida la superficie de encofrado útil.	666,20
CAPÍTULO 000.004 MUELLE		
P4001	M3 Bloque de hormigón HM-30/b/40/l+Qc para manto principal de dimensiones 3,1 x 3,1 x 3,1 m3 totalmente terminado, incluso encofrado y desencofrado y colocado en zona de acopio.	8.994,96
P4002	M3 Relleno de todo uno de cantera sin finos para zona del muelle según planos.	155.578,84
P4003	M2 Pavimento de adoquín tipo románico, recibido con mortero de cemento y arena de río, rejuntado y limpieza.	16.507,71



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
P4004	M3 Hormigon HM-30/B/40/l+Qc para superestructura de 3,1x3,3 m incluyendo encofrado, vertido con bomba, desencofrado y puesta en obra para su completa realización.	5.077,80

CAPÍTULO 000.005 PANTALANES

P5001	UD Pilote soldado helicoidalmente para formación de pilotes de 19 m de longitud, pintado con una capa de imprimación de una resina epoxi poliamida de 50 micras tipo “sigmarite sealer” o similar y otra capa de 350 micras de una epoxi poliamida pigmentada con escamas de fibra de vidrio y libre de breas en color negro, previo granallado de superficie, incluso parte proporcional de empalme mediante soldadura. Incluye hincas de pilote en terreno natural formado por rocas, garantizando un empotramiento mínimo de 10 metros en terrenos sueltos.	45,00
P5002	UD Suministro y colocación de Cornamusa de fundición de aluminio incluso parte proporcional de anclajes y tornillería.	350,00
P5003	UD Pasarela de acceso a pantalán, prefabricada con estructura de aluminio y pavimento de madera tropical de 6 m de longitud y 1,1 m de ancho, con barandilla de aluminio de 100 cm de altura, colocada,	13,00
P5004	UD Armario de servicio para agua y electricidad de 2 tomas.	86,00
P5005	UD Pantalán flotante prefabricado de aluminio, pavimento de madera tropical y flotadores de poliestireno expandido y hormigón polimerico, de 2 m de anchura y 10 m de longitud con conectores.	60,00
P5006	UD Finger de 6,00 x 0,50 m2. Formado por piso de plástico reciclado en tablón de 200x70 en tono roble, estructura de aluminio, pintado con una epoxi poliamida con escamas de fibra de vidrio y libre de breas en color negro y flotadores de poliéster reforzado con fibra de vidrio, rellenos de poliestireno, completamente colocado.	96,00
P5007	UD Finger de 10,00 x 1 m2. Formado por piso de plástico reciclado en tablón de 200x70 en tono roble, estructura de aluminio, pintado con una epoxi poliamida con escamas de fibra de vidrio y libre de breas en color negro y flotadores de poliéster reforzado con fibra de vidrio, rellenos de poliestireno, completamente colocado.	66,00
P5008	Finger de 14,00x1,50 m2 formado por piso de plástico reciclado en tablón de 200x70 en tono roble, estructura de aluminio, pintado con una epoxi poliamida con escamas de fibra de vidrio y libre de breas en color negro y flotadores de poliéster reforzado con fibra de vidrio, rellenos de poliestireno, completamente colocado.	10,00

CAPÍTULO 000.006 ILUMINACION Y BALIZAMIENTO

P6001	Partida Alzada a Justificar para Iluminacion y Balizamiento	1,00
-------	---	------

CAPÍTULO 000.007 REALIMENTACION DE PLAYA

P7001	Partida Alzada a Justificar para Iluminacion y Balizamiento	1,00
-------	---	------

CAPÍTULO 000.007 INSTALACIONES AUXILIARES

P8001	UD Pórtico automático o travel lift con capacidad para embarcaciones de hasta 14 m de eslora.	1,00
P8002	UD Grúa de elevación de embarcaciones de hasta 6 t.	1,00
P8003	UD Rampa de varada para ascenso y descenso de embarcaciones.	1,00

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
CAPÍTULO 000.009 GESTION DE RESIDUOS		
P9001	T Material de naturaleza no pétreo.	473,55
P8002	T Material de naturaleza pétreo.	1.198,14
P8003	T Residuos potencialmente peligrosos.	627,60
CAPÍTULO 000.010 SEGURIDAD Y SALUD		
P9001	Seguridad y salud.	1,00



2 CUADRO DE PRECIOS

2.1 Cuadro de Precios Nº 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 000.001 MOVIMIENTO DE TIERRAS			
P1001	M3	Dragado general de fondo marino en zona de arena con draga de rosario de 400 l y carga del material sobre gánguil.	
		SESENTA EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	60,21
P1002	M3	Transporte de material dragado a playa con gánguil autopropulsado de 150 m3.	
		CUATRO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	4,59
CAPÍTULO 000.002 DIQUE			
SUBCAPÍTULO 000.002.01 MANTOS			
P2001	M3	Escollera seleccionada de piedra caliza, colocada en un solo bloque, formada por piedras angulosas de las dimensiones mínimas indicadas en los planos por el director de obra, de 950 Kg de peso, totalmente rematada, incluso transporte, maquinaria, excavación del pie, formación de talud y relleno del pie excavado, para conseguir la sección indicada en los planos, con un frente uniforme sin plomos ni depresiones.	
		CUARENTA Y UNO EUROS con TREINTA Y TRES CENTIMOS	41,33
P2002	M3	Bloque de hormigón HM-30/b/40/l+Qc para manto principal de dimensiones 1,5 x 1,50 x 1,50 m3 totalmente terminado, incluso encofrado y desencofrado y colocado en zona de acopio.	
		NOVENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	93,36
P2003	M3	Bloque de hormigón HM-30/b/40/l+Qc para manto principal de dimensiones 3,10 x 3,10 x 3,10 m3 totalmente terminado, incluso encofrado y desencofrado y colocado en zona de acopio.	
		CIENTO OCHENTA Y UN EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	181,70
P2004	M3	Colocación de relleno todo uno seleccionado de cantera sin finos en núcleo del dique.	
		VEINTICUATRO EUROS con DOCE CÉNTIMOS	24,12
P2005	M3	Escollera seleccionada de piedra caliza, colocada en un solo bloque, formada por piedras angulosas de las dimensiones mínimas indicadas en los planos por el director de obra, de 950 Kg de peso, totalmente rematada, incluso transporte, maquinaria, excavación del pie, formación de talud y relleno del pie excavado, para conseguir la sección indicada en los planos, con un frente uniforme sin plomos ni depresiones.	
		CUARENTA Y UNO EUROS con TREINTA Y TRES CENTIMOS	41,33
SUBCAPÍTULO 000.002.02 ESPALDON			
P2001	M3	Fabricación en planta y puesta en obra del hormigón HM-30/B/IIa, vibrado curado y colocado.	
		OCHENTA Y UN EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	81,60
P2002	M2	Encofrado plano para paramentos ocultos y posterior desencofrado, incluso limpieza, humedecido, aplicación de desencofrante, p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución, medida la superficie de encofrado útil.	
		VEINTITRES EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	23,97
P2003	M2	Encofrado machihembrado plano para paramentos vistos, y posterior desencofrado, incluso limpieza, humedecido, aplicación de desencofrante, p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución, medida la superficie de encofrado útil.	
		CUARENTA Y SEIS EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	46,23

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 000.002.02 LOSA			
P2001	M3	Fabricación en planta y puesta en obra del hormigón HM-30/B/IIa, vibrado curado y colocado.	
		OCHENTA Y UN EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	81,60
P2002	M2	Encofrado plano para paramentos ocultos y posterior desencofrado, incluso limpieza, humedecido, aplicación de desencofrante, p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución, medida la superficie de encofrado útil.	
		VEINTITRES EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	23,97
P2003	M2	Encofrado machihembrado plano para paramentos vistos, y posterior desencofrado, incluso limpieza, humedecido, aplicación de desencofrante, p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución, medida la superficie de encofrado útil.	
		CUARENTA Y SEIS EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	46,23
CAPÍTULO 000.003 CONTRADIQUE			
SUBCAPÍTULO 000.003.01 MANTOS			
P3002	M3	Bloque de hormigón HM-30/b/40/l+Qc para manto principal de dimensiones 2,5 x 2,5 x 2,5 m3 totalmente terminado, incluso encofrado y desencofrado y colocado en zona de acopio.	
		CIENTO OCHENTA Y UN EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	181,70
P2001	M3	Escollera seleccionada de piedra caliza, colocada en un solo bloque, formada por piedras angulosas de las dimensiones mínimas indicadas en los planos por el director de obra, de 950 Kg de peso, totalmente rematada, incluso transporte, maquinaria, excavación del pie, formación de talud y relleno del pie excavado, para conseguir la sección indicada en los planos, con un frente uniforme sin plomos ni depresiones.	
		CUARENTA Y UNO EUROS con TREINTA Y TRES CENTIMOS	41,33
P3004	M3	Escollera seleccionada de piedra caliza, colocada en un solo bloque, formada por piedras angulosas de las dimensiones mínimas indicadas en los planos por el director de obra, de 5 T de peso, totalmente rematada, incluso transporte, maquinaria, excavación del pie, formación de talud y relleno del pie excavado, para conseguir la sección indicada en los planos, con un frente uniforme sin plomos ni depresiones.	
		OCHENTA Y UN EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	81,63
P3005	M3	Colocación de relleno todo uno seleccionado de cantera sin finos en núcleo del contradique.	
		VEINTICUATRO EUROS con DOCE CÉNTIMOS	24,12
SUBCAPÍTULO 000.003.02 ESPALDON			
P3001	M3	Fabricación en planta y puesta en obra del hormigón HM-30/B/IIa, vibrado curado y colocado.	
		OCHENTA Y TRES EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	83,28
P3002	M2	Encofrado plano para paramentos ocultos y posterior desencofrado, incluso limpieza, humedecido, aplicación de desencofrante, p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución, medida la superficie de encofrado útil.	
		VEINTITRES EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	23,97
P3003	M2	Encofrado machihembrado plano para paramentos vistos, y posterior desencofrado, incluso limpieza, humedecido, aplicación de desencofrante, p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuado ejecución, medida la superficie de encofrado útil.	
		CUARENTA Y SEIS EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	46,23



CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 000.003.02 LOSA			
P3001	M3	Fabricación en planta y puesta en obra del hormigón HM-30/B/Ila, vibrado curado y colocado.	83,28
		OCHENTA Y TRES EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	
P3002	M2	Encofrado plano para paramentos ocultos y posterior desencofrado, incluso limpieza, humedecido, aplicación de desencofrante, p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución, medida la superficie de encofrado útil.	23,97
		VEINTITRES EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
P3003	M2	Encofrado machihembrado plano para paramentos vistos, y posterior desencofrado, incluso limpieza, humedecido, aplicación de desencofrante, p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuado ejecución, medida la superficie de encofrado útil.	46,23
		CUARENTA Y SEIS EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	
CAPÍTULO 000.004 MUELLE			
P4001	M3	Bloque de hormigón HM-30/b/40/I+Qc para manto principal de dimensiones 3,1 x 3,1 x 3,1 m3 totalmente terminado, incluso encofrado y desencofrado y colocado en zona de acopio.	181,70
		CIENTO OCHENTA Y UN EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	
P4002	M3	Relleno de todo uno de cantera sin finos para zona del muelle según planos.	24,12
		VEINTICUATRO EUROS con DOCE CÉNTIMOS	
P4003	M2	Pavimento de adoquin tipo románico, recibido con mortero de cemento y arena de rio, rejuntado y limpieza.	58,87
		CINCUENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y SIETE CENTIMOS	
P4004	M3	Hormigon HM-30/B/40/I+Qc para superestructura de 3,1x 3,1 m incluyendo encofrado, vertido con bomba, desencofrado y puesta en obra para su completa realización.	245,78
		DOSCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
CAPÍTULO 000.005 PANTALANES			
P5001	UD	Pilote soldado helicoidalmente para formación de pilotes de 19 m de longitud, pintado con una capa de imprimación de una resina epoxi poliamida de 50 micras tipo “sigmarite sealer” o similar y otra capa de 350 micras de una epoxi poliamida pigmentada con escamas de fibra de vidrio y libre de breas en color negro, previo granallado de superficie, incluso parte proporcional de empalme mediante soldadura. Incluye hinca de pilote en terreno natural formado por rocas, garantizando un empotramiento mínimo de 10 metros en terrenos sueltos.	186,94
		CIENTO OCHENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
P5002	UD	Suministro y colocación de Cornamusa de fundición de aluminio incluso parte proporcional de anclajes y tornillería.	32,37
		TREINTA Y DOS EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	
P5003	UD	Pasarela de acceso a pantalán, prefabricada con estructura de aluminio y pavimento de madera tropical de 6 m de longitud y 1,1 m de ancho, con barandilla de aluminio de 100 cm de altura, colocada	373,42
		TRESCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	
P5004	UD	Armario de servicio para agua y electricidad de 2 tomas.	578,00
		QUINIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
P5005	UD	Pantalán flotante prefabricado de aluminio, pavimento de madera tropical y flotadores de poliestireno expandido y hormigón polimerico, de 2 m de anchura y 10 m de longitud con conectores.	554,15
		QUINIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	
P5006	UD	Finger de 6,00 x 0,50 m2. Formado por piso de plástico reciclado en tablón de 200x70 en tono roble, estructura de aluminio, pintado con una epoxi poliamida con escamas de fibra de vidrio y libre de breas en color negro y flotadores de poliéster reforzado con fibra de vidrio, rellenos de poliestireno, completamente colocado.	692,57
		SEISCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
P5008	UD	Finger de 10,00 x 1 m2. Formado por piso de plástico reciclado en tablón de 200x70 en tono roble, estructura de aluminio, pintado con una epoxi poliamida con escamas de fibra de vidrio y libre de breas en color negro y flotadores de poliéster reforzado con fibra de vidrio, rellenos de poliestireno, completamente colocado.	884,27
		OCHOCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
P5010	UD	Finger de 14,00 x 1,50 m2. Formado por piso de plástico reciclado en tablón de 200x70 en tono roble, estructura de aluminio, pintado con una epoxi poliamida con escamas de fibra de vidrio y libre de breas en color negro y flotadores de poliéster reforzado con fibra de vidrio, rellenos de poliestireno, completamente colocado.	1.068,41
		MIL SESENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	
CAPÍTULO 000.006 ILUMINACION Y BALIZAMIENTO			
P6001		Partida Alzada a Justificar para Iluminacion y Balizamiento	100.000,00
		CIEN MIL EUROS	
CAPÍTULO 000.007 REALIMENTACION DE PLAYA			
P7001		Patida Alzada a Justificar para Realimentacion de Playa	
		Partida alzada a justificar	
		TOTAL PARTIDA	150.000,00
		CIENTO CINCUENTA MIL EUROS.	

CAPÍTULO 000.008 INSTALACIONES AUXILIARES			
P7001	UD	Pórtico automático o travel lift con capacidad para embarcaciones de hasta 14 m de eslora.	92.341,69
		NOVENTA Y DOS MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y UNO EUROS con SESENTA Y NUEVE CENTIMOS	
P7002	UD	Grúa de elevación de embarcaciones de hasta 6 t.	59.401,69
		CINCUENTA Y NUEVE MIL CUATROCIENTOS UN EURO con SESENTA Y NUEVE CENTIMOS	
P7003	UD	Rampa de varada para ascenso y descenso de embarcaciones.	16.201,69
		DIECISEIS MIL DOCIENTOS UN EUROS con SESENTA Y NUEVE CENTIMOS	



CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 000.009 GESTION DE RESIDUOS			
P8001	T	Material de naturaleza no pétreo.	
		CINCO EUROS	5,00
P8002	T	Material de naturaleza pétreo.	
		CINCO EUROS	5,00
P8003	T	Residuos potencialmente peligrosos.	
		OCHO EUROS	8,00
CAPÍTULO 000.010 SEGURIDAD Y SALUD			
P9001		Seguridad y salud.	
		CIENTO NOVENTA Y SEIS MIL EUROS	196.000,00

Octubre de 2020.

El autor del proyecto

Rubén Vicente Algorri



2.2 Cuadro de Precios N°2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 000.001 MOVIMIENTO DE TIERRAS			
P1001	M3	Dragado general de fondo marino en zona de arena con draga de rosario de 400 l y carga del material sobre gánguil.	
		Maquinaria.....	55,75
		Resto de obra y materiales.....	4,46
		TOTAL PARTIDA.....	60,21
P1002	M3	Transporte de material dragado a playa con gánguil autopulsado de 150 m3.	
		Maquinaria.....	4,25
		Resto de obra y materiales.....	0,34
		TOTAL PARTIDA.....	4,59
CAPÍTULO 000.002 DIQUE			
SUBCAPÍTULO 000.002.01 MANTOS			
P2001	M3	Escollera seleccionada de piedra caliza, colocada en un solo bloque, formada por piedras angulosas de las dimensiones mínimas indicadas en los planos por el director de obra, de 950 Kg de peso, totalmente rematada, incluso transporte, maquinaria, excavación del pie, formación de talud y relleno del pie excavado, para conseguir la sección indicada en los planos, con un frente uniforme sin plomos ni depresiones.	
		Mano de obra	1,68
		Maquinaria.....	7,19
		Resto de obra y materiales.....	32,46
		TOTAL PARTIDA.....	41,33
P2002	M3	Bloque de hormigón HM-30/b/40/l+Qc para manto principal de dimensiones 1,5 x 1,5 x 1,5 m3 totalmente terminado, incluso encofrado y desencofrado y colocado en zona de acopio.	
		Mano de obra	15,65
		Maquinaria.....	9,06
		Resto de obra y materiales.....	68,65
		TOTAL PARTIDA.....	93,36
P2003	M3	Bloque de hormigón HM-30/b/40/l+Qc para manto principal de dimensiones 3,1 x 3,1 x 3,1 m3 totalmente terminado, incluso encofrado y desencofrado y colocado en zona de acopio.	
		Mano de obra	33,86
		Maquinaria.....	29,19
		Resto de obra y materiales.....	118,65
		TOTAL PARTIDA.....	181,70
P2004	M3	Colocación de relleno todo uno seleccionado de cantera sin finos en núcleo del dique.	
		Mano de obra	4,81
		Maquinaria.....	14,32
		Resto de obra y materiales.....	4,99
		TOTAL PARTIDA.....	24,12

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
P2001	M3	Escollera seleccionada de piedra caliza, colocada en un solo bloque, formada por piedras angulosas de las dimensiones mínimas indicadas en los planos por el director de obra, de 950 Kg de peso, totalmente rematada, incluso transporte, maquinaria, excavación del pie, formación de talud y relleno del pie excavado, para conseguir la sección indicada en los planos, con un frente uniforme sin plomos ni depresiones.	
		Mano de obra	1,68
		Maquinaria	7,19
		Resto de obra y materiales	32,46
		TOTAL PARTIDA.....	41,33
SUBCAPÍTULO 000.002.02 ESPALDON			
P2001	M3	Fabricación en planta y puesta en obra del hormigón HM-30/B/IIa, vibrado curado y colocado.	
		Mano de obra	8,43
		Maquinaria	4,96
		Resto de obra y materiales	68,21
		TOTAL PARTIDA.....	81,60
P2002	M2	Encofrado plano para paramentos ocultos y posterior desencofrado, incluso limpieza, humedecido, aplicación de desencofrante, p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución, medida la superficie de encofrado útil.	
		Mano de obra	14,57
		Maquinaria	4,64
		Resto de obra y materiales	4,76
		TOTAL PARTIDA.....	23,97
P2003	M2	Encofrado machihembrado plano para paramentos vistos, y posterior desencofrado, incluso limpieza, humedecido, aplicación de desencofrante, p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuado ejecución, medida la superficie de encofrado útil.	
		Mano de obra	33,44
		Maquinaria	5,83
		Resto de obra y materiales	6,96
		TOTAL PARTIDA.....	46,23
SUBCAPÍTULO 000.002.02 LOSA			
P2001	M3	Fabricación en planta y puesta en obra del hormigón HM-30/B/IIa, vibrado curado y colocado.	
		Mano de obra	8,43
		Maquinaria	4,96
		Resto de obra y materiales	68,21
		TOTAL PARTIDA.....	81,60
P2002	M2	Encofrado plano para paramentos ocultos y posterior desencofrado, incluso limpieza, humedecido, aplicación de desencofrante, p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución, medida la superficie de encofrado útil.	
		Mano de obra	14,57
		Maquinaria	4,64
		Resto de obra y materiales	4,76
		TOTAL PARTIDA.....	23,97
P2003	M2	Encofrado machihembrado plano para paramentos vistos, y posterior desencofrado, incluso limpieza, humedecido, aplicación de desencofrante, p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuado ejecución, medida la superficie de encofrado útil.	
		Mano de obra	33,44
		Maquinaria	5,83
		Resto de obra y materiales	6,96
		TOTAL PARTIDA.....	46,23



CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 000.003 CONTRADIQUE			
SUBCAPÍTULO 000.003.01 MANTOS			
P3001	M3	Bloque de hormigón HM-30/b/40/I+Qc para manto principal de dimensiones 3,1 x 3,1 x 3,1 m3 totalmente terminado, incluso encofrado y desencofrado y colocado en zona de acopio.	
		Mano de obra	33,86
		Maquinaria.....	29,19
		Resto de obra y materiales.....	118,65
		TOTAL PARTIDA.....	181,70
P3002	M3	Escollera seleccionada de piedra caliza, colocada en un solo bloque, formada por piedras angulosas de las dimensiones mínimas indicadas en los planos por el director de obra, de 950 Kg de peso, totalmente rematada, incluso transporte, maquinaria, excavación del pie, formación de talud y relleno del pie excavado, para conseguir la sección indicada en los planos, con un frente uniforme sin plomos ni depresiones.	
		Mano de obra	1,68
		Maquinaria.....	7,19
		Resto de obra y materiales.....	32,46
		TOTAL PARTIDA.....	41,33
P3003	M3	Escollera seleccionada de piedra caliza, colocada en un solo bloque, formada por piedras angulosas de las dimensiones mínimas indicadas en los planos por el director de obra, de 5 T de peso, totalmente rematada, incluso transporte, maquinaria, excavación del pie, formación de talud y relleno del pie excavado, para conseguir la sección indicada en los planos, con un frente uniforme sin plomos ni depresiones.	
		Mano de obra	33,86
		Maquinaria.....	9,68
		Resto de obra y materiales.....	38,09
		TOTAL PARTIDA.....	81,63
P3004	M3	Colocación de relleno todo uno seleccionado de cantera sin finos en núcleo del contradique.	
		Mano de obra	4,81
		Maquinaria.....	14,32
		Resto de obra y materiales.....	4,99
		TOTAL PARTIDA.....	24,12
SUBCAPÍTULO 000.003.02 ESPALDON			
P3001	M3	Fabricación en planta y puesta en obra del hormigón HM-30/B/IIa, vibrado curado y colocado.	
		Mano de obra	8,43
		Maquinaria.....	4,96
		Resto de obra y materiales.....	69,89
		TOTAL PARTIDA.....	83,28
P3002	M2	Encofrado plano para paramentos ocultos y posterior desencofrado, incluso limpieza, humedecido, aplicación de desencofrante, p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución, medida la superficie de encofrado útil.	
		Mano de obra	14,57
		Maquinaria.....	4,64
		Resto de obra y materiales.....	4,76
		TOTAL PARTIDA.....	23,97
P3003	M2	Encofrado machihembrado plano para paramentos vistos, y posterior desencofrado, incluso limpieza, humedecido, aplicación de desencofrante, p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución, medida la superficie de encofrado útil.	
		Mano de obra	33,44
		Maquinaria.....	5,83
		Resto de obra y materiales.....	6,96
		TOTAL PARTIDA.....	46,23

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 000.003.02 LOSA			
P3001	M3	Fabricación en planta y puesta en obra del hormigón HM-30/B/IIa, vibrado curado y colocado.	
		Mano de obra	8,43
		Maquinaria	4,96
		Resto de obra y materiales	69,89
		TOTAL PARTIDA.....	83,28
P3002	M2	Encofrado plano para paramentos ocultos y posterior desencofrado, incluso limpieza, humedecido, aplicación de desencofrante, p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución, medida la superficie de encofrado útil.	
		Mano de obra	14,57
		Maquinaria	4,64
		Resto de obra y materiales	4,76
		TOTAL PARTIDA.....	23,97
P3003	M2	Encofrado machihembrado plano para paramentos vistos, y posterior desencofrado, incluso limpieza, humedecido, aplicación de desencofrante, p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución, medida la superficie de encofrado útil.	
		Mano de obra	33,44
		Maquinaria	5,83
		Resto de obra y materiales	6,96
		TOTAL PARTIDA.....	46,23
CAPÍTULO 000.004 MUELLE			
P4001	M3	Bloque de hormigón HM-30/b/40/I+Qc para manto principal de dimensiones 3,1 x 3,1 x 3,1 m3 totalmente terminado, incluso encofrado y desencofrado y colocado en zona de acopio.	
		Mano de obra	33,86
		Maquinaria	29,19
		Resto de obra y materiales	118,65
		TOTAL PARTIDA.....	181,70
P4002	M3	Relleno de todo uno de cantera sin finos para zona del muelle según planos.	
		Mano de obra	4,81
		Maquinaria	14,32
		Resto de obra y materiales	4,99
		TOTAL PARTIDA.....	24,12
P4003	M2	Pavimento de adoquin tipo románico, recibido con mortero de cemento y arena de rio, rejuntado y limpieza.	
		Mano de obra	20,90
		Resto de obra y materiales	37,97
		TOTAL PARTIDA.....	58,87
P4004	M3	Hormigon HM-30/B/40/I+Qc para superestructura de 2,5x2 m incluyendo encofrado, vertido con bomba, desencofrado y puesta en obra para su completa realización.	
		Mano de obra	6,52
		Maquinaria	31,79
		Resto de obra y materiales	207,47
		TOTAL PARTIDA.....	245,78



CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 000.005 PANTALANES			
P5001	UD	Pilote soldado helicoidalmente para formación de pilotes de 19 m de longitud, pintado con una capa de imprimación de una resina epoxi poliamida de 50 micras tipo “sigmarite sealer” o similar y otra capa de 350 micras de una epoxi poliamida pigmentada con escamas de fibra de vidrio y libre de breas en color negro, previo granallado de superficie, incluso parte proporcional de empalme mediante soldadura. Incluye hinca de pilote en terreno natural formado por rocas, garantizando un empotramiento mínimo de 10 metros en terrenos sueltos.	
		Mano de obra	4,46
		Maquinaria.....	5,30
		Resto de obra y materiales.....	177,18
		TOTAL PARTIDA.....	186,94
P5002	UD	Suministro y colocación de Cornamusa de fundición de aluminio incluso parte proporcional de anclajes y tornillería.	
		Mano de obra	2,23
		Resto de obra y materiales.....	30,14
		TOTAL PARTIDA.....	32,37
P5003	UD	Pasarela de acceso a pantalán, prefabricada con estructura de aluminio y pavimento de madera tropical de 6 m de longitud y 1,1 m de ancho, con barandilla de aluminio de 100 cm de altura, colocada	
		Mano de obra	228,03
		Maquinaria.....	114,60
		Resto de obra y materiales.....	30,79
		TOTAL PARTIDA.....	373,42
P5004	UD	Armario de servicio para agua y electricidad de 2 tomas.	
		Mano de obra	65,15
		Resto de obra y materiales.....	512,85
		TOTAL PARTIDA.....	578,00
P5005	UD	Pantalán flotante prefabricado de aluminio, pavimento de madera tropical y flotadores de poliestireno expandido y hormigón polimerico, de 2 m de anchura y 10 m de longitud con conectores.	
		Mano de obra	1,07
		Maquinaria.....	3,81
		Resto de obra y materiales.....	549,27
		TOTAL PARTIDA.....	554,15
P5006	UD	Finger de 6,00 x 0,50 m2. Formado por piso de plástico reciclado en tablón de 200x70 en tono roble, estructura de aluminio, pintado con una epoxi poliamida con escamas de fibra de vidrio y libre de breas en color negro y flotadores de poliéster reforzado con fibra de vidrio, rellenos de poliestireno, completamente colocado.	
		Mano de obra	10,46
		Maquinaria.....	3,81
		Resto de obra y materiales.....	678,30
		TOTAL PARTIDA.....	692,57
P5008	UD	Finger de 10,00 x 1 m2. Formado por piso de plástico reciclado en tablón de 200x70 en tono roble, estructura de aluminio, pintado con una epoxi poliamida con escamas de fibra de vidrio y libre de breas en color negro y flotadores de poliéster reforzado con fibra de vidrio, rellenos de poliestireno, completamente colocado.	
		Mano de obra	10,46
		Maquinaria.....	3,81
		Resto de obra y materiales.....	870,00
		TOTAL PARTIDA.....	884,27

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
P5010	UD	Finger de 14,00 x 1,50 m2. Formado por piso de plástico reciclado en tablón de 200x70 en tono roble, estructura de aluminio, pintado con una epoxi poliamida con escamas de fibra de vidrio y libre de breas en color negro y flotadores de poliéster reforzado con fibra de vidrio, rellenos de poliestireno, completamente colocado.	
		Mano de obra	10,46
		Maquinaria	3,81
		Resto de obra y materiales	1.054,14
		TOTAL PARTIDA.....	1.068,41
CAPÍTULO 000.006 ILUMINACION Y BALIZAMIENTO			
P6001		Partida Alzada a Justificar para Iluminacion y Balizamiento	
		TOTAL PARTIDA.....	100.000,00
CAPÍTULO 000.007 REALIMENTACION DE PLAYA			
P7001		Patida Alzada a Justificar para Realimentacion de Playa	
		Partida alzada a justificar	
		TOTAL PARTIDA	150.000,00
CAPÍTULO 000.008 INSTALACIONES AUXILIARES			
P8001	UD	Pórtico automático o travel lift con capacidad para embarcaciones de hasta 14 m de eslora.	
		Mano de obra	1,54
		Resto de obra y materiales	92.340,13
		TOTAL PARTIDA.....	92.341,69
P8002	UD	Grúa de elevación de embarcaciones de hasta 6 t.	
		Mano de obra	1,54
		Resto de obra y materiales	59.400,13
		TOTAL PARTIDA.....	59.401,69
			59.401,69
P8003	UD	Rampa de varada para ascenso y descenso de embarcaciones.	
		Mano de obra	1,54
		Resto de obra y materiales	16.200,13
		TOTAL PARTIDA.....	16.201,69
CAPÍTULO 000.009 GESTION DE RESIDUOS			
P9001	T	Material de naturaleza no pétreo.	
		TOTAL PARTIDA.....	5,00
P9002	T	Material de naturaleza pétreo.	
		TOTAL PARTIDA.....	5,00
P9003	T	Residuos potencialmente peligrosos.	
		TOTAL PARTIDA.....	8,00
CAPÍTULO 000.010 SEGURIDAD Y SALUD			
P1001		Seguridad y salud.	
		TOTAL PARTIDA.....	196.000,00



Octubre de 2020.

El autor del proyecto

Rubén Vicente Algorri



3 PRESUPUESTO

3.1 Presupuesto Parcial

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 000.001 MOVIMIENTO DE TIERRAS				
P1001	M3 Dragado general de fondo marino en zona de arena con draga de rosario de 400 l y carga del material sobre gánguil.	17.053,03	60,21	1.026.762,94
P1002	M3 Transporte de material dragado a playa con gánguil autopropulsado de 150 m3.	17.053,03	4,59	78.273,41
TOTAL CAPÍTULO 000.001 MOVIMIENTO DE TIERRAS				1.105.036,34
CAPÍTULO 000.002 DIQUE				
SUBCAPÍTULO 000.002.01 MANTOS				
P2001	M3 Escollera seleccionada de piedra caliza, colocada en un solo bloque, formada por piedras angulosas de las dimensiones mínimas indicadas en los planos por el director de obra, de 950 kg de peso, totalmente rematada, incluso transporte, maquinaria, excavación del pie, formación de talud y relleno del pie excavado, para conseguir la sección indicada en los planos, con un frente uniforme sin plomos ni depresiones.	6.693,94	41,33	276.660,54
P2002	M3 Bloque de hormigón HM-30/b/40/l+Qc para manto principal de dimensiones 1,5 x 1,5 x 1,5 m3 totalmente terminado, incluso encofrado y desencofrado y colocado en zona de acopio.	10.566,18	93,36	986.458,56
P2003	M3 Bloque de hormigón HM-30/b/40/l+Qc para manto principal de dimensiones 3,10 x 3,10 x 3,10 m3 totalmente terminado, incluso encofrado y desencofrado y colocado en zona de acopio.	26.270,33	181,70	4.773.318,96
P2004	M3 Colocación de relleno todo uno seleccionado de cantera sin finos en núcleo del dique.	66.922,32	24,12	1.614.166,36
P2005	M3 Escollera seleccionada de piedra caliza, colocada en un solo bloque, formada por piedras angulosas de las dimensiones mínimas indicadas en los planos por el director de obra, de 950 kg de peso, totalmente rematada, incluso transporte, maquinaria, excavación del pie, formación de talud y relleno del pie excavado, para conseguir la sección indicada en los planos, con un frente uniforme sin plomos ni depresiones.	8.718,08	41,33	360.318,25
TOTAL SUBCAPÍTULO 000.002.01 MANTOS				7.650.604,42
SUBCAPÍTULO 000.002.02 ESPALDON				
P2001	M3 Fabricación en planta y puesta en obra del hormigón HM-30/B/IIIa, vibrado curado y colocado.	4.645,94	81,60	379.108,70
P2002	M2 Encofrado plano para paramentos ocultos y posterior desencofrado, incluso limpieza, humedecido, aplicación de desencofrante, p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución, medida la superficie de encofrado útil.	2.731,42	23,97	65.472,14
P2003	M2 Encofrado machihembrado plano para paramentos vistos, y posterior desencofrado, incluso limpieza, humedecido, aplicación de desencofrante, p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuado ejecución, medida la superficie de encofrado útil.	2.731,42	46,23	126.273,55
TOTAL SUBCAPÍTULO 000.002.02 ESPALDON				570.854,39

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 000.002.03 LOSA				
P2001	M3 Fabricación en planta y puesta en obra del hormigón HM-30/B/IIIa, vibrado curado y colocado.	948,15	81,60	77.369,04
P2002	M2 Encofrado plano para paramentos ocultos y posterior desencofrado, incluso limpieza, humedecido, aplicación de desencofrante, p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución, medida la superficie de encofrado útil.	252,84	23,97	6.060,57
P2003	M2 Encofrado machihembrado plano para paramentos vistos, y posterior desencofrado, incluso limpieza, humedecido, aplicación de desencofrante, p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuado ejecución, medida la superficie de encofrado útil.	252,84	46,23	11.688,79
TOTAL SUBCAPÍTULO 000.002.03 LOSA.....				95.118,41
TOTAL CAPÍTULO 000.002 DIQUE.....				8.676.895,47
CAPÍTULO 000.003 CONTRADIQUE				
SUBCAPÍTULO 000.003.01 MANTOS				
P3001	M3 Bloque de hormigón HM-30/b/40/l+Qc para manto principal de dimensiones 3,1 x 3,1 x 3,1 m3 totalmente terminado, incluso encofrado y desencofrado y colocado en zona de acopio.	11.668,49	181,70	2.120.164,63
P3002	M3 Escollera seleccionada de piedra caliza, colocada en un solo bloque, formada por piedras angulosas de las dimensiones mínimas indicadas en los planos por el director de obra, de 950 kg de peso, totalmente rematada, incluso transporte, maquinaria, excavación del pie, formación de talud y relleno del pie excavado, para conseguir la sección indicada en los planos, con un frente uniforme sin plomos ni depresiones.	25.605,06	41,33	1.058.257,13
P3003	M3 Escollera seleccionada de piedra caliza, colocada en un solo bloque, formada por piedras angulosas de las dimensiones mínimas indicadas en los planos por el director de obra, de 5 T de peso, totalmente rematada, incluso transporte, maquinaria, excavación del pie, formación de talud y relleno del pie excavado, para conseguir la sección indicada en los planos, con un frente uniforme sin plomos ni depresiones.	10.855,73	81,63	886.153,24
P3004	M3 Colocación de relleno todo uno seleccionado de cantera sin finos en núcleo del contradique.	95.621,35	24,12	2.306.386,96
TOTAL SUBCAPÍTULO 000.003.01 MANTOS				6.370.961,96
SUBCAPÍTULO 000.003.02 ESPALDON				
P3001	M3 Fabricación en planta y puesta en obra del hormigón HM-30/B/IIIa, vibrado curado y colocado.	7.511,41	83,28	625.550,22
P3002	M2 Encofrado plano para paramentos ocultos y posterior desencofrado, incluso limpieza, humedecido, aplicación de desencofrante, p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución, medida la superficie de encofrado útil.	2.731,42	23,97	65.472,14
P3003	M2 Encofrado machihembrado plano para paramentos vistos, y posterior desencofrado, incluso limpieza, humedecido, aplicación de desencofrante, p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuado ejecución, medida la superficie de encofrado útil.	2.731,42	46,23	126.273,55
TOTAL SUBCAPÍTULO 000.003.02 ESPALDON				817.295,91
SUBCAPÍTULO 000.003.03 LOSA				
P3001	M3 Fabricación en planta y puesta en obra del hormigón HM-30/B/IIIa, vibrado curado y colocado.	3331,00	83,28	277.405,68



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
P3002	M2 Encofrado plano para paramentos ocultos y posterior desencofrado, incluso limpieza, humedecido, aplicación de desencofrante, p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución, medida la superficie de encofrado útil.	666,20	23,97	15.968,81
P3003	M2 Encofrado machihembrado plano para paramentos vistos, y posterior desencofrado, incluso limpieza, humedecido, aplicación de desencofrante, p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuado ejecución, medida la superficie de encofrado útil.	666,20	46,23	30.798,43
TOTAL SUBCAPÍTULO 000.003.03 LOSA.....				324.172,92
TOTAL CAPÍTULO 000.003 CONTRADIQUE				7.512.430,79
CAPÍTULO 000.004 MUELLE				
P4001	M3 Bloque de hormigón HM-30/b/40/l+Qc para manto principal de dimensiones 3,1 x 3,1 x 3,1 m3 totalmente terminado, incluso encofrado y desencofrado y colocado en zona de acopio.	8.994,96	181,70	1.634.384,23
P4002	M3 Relleno de todo uno de cantera sin finos para zona del muelle según planos.	155.578,84	24,12	3.752.561,62
P4003	M2 Pavimento de adoquín tipo románico, recibido con mortero de cemento y arena de río, rejuntado y limpieza.	16.507,71	58,87	971.808,89
P4004	M3 Hormigon HM-30/B/40/l+Qc para superestructura de 2,5x2 m incluyendo encofrado, vertido con bomba, desencofrado y puesta en obra para su completa realización.	5077,80	245,78	1.248.021,68
TOTAL CAPÍTULO 000.004 MUELLE.....				6.358.754,74
CAPÍTULO 000.005 PANTALANES				
P5001	UD Pilote soldado helicoidalmente para formación de pilotes de 19 m de longitud, pintado con una capa de imprimación de una resina epoxi poliamida de 50 micras tipo “sigmarite sealer” o similar y otra capa de 350 micras de una epoxi poliamida pigmentada con escamas de fibra de vidrio y libre de breas en color negro, previo granallado de superficie, incluso parte proporcional de empalme mediante soldadura. Incluye hinca de pilote en terreno natural formado por rocas, garantizando un empotramiento mínimo de 10 metros en terrenos sueltos.	45,00	186,94	8.412,30
P5002	UD Suministro y colocación de Cornamusa de fundición de aluminio incluso parte proporcional de anclajes y tornillería.	350,00	32,37	11.329,50
P5003	UD Pasarela de acceso a pantalán, prefabricada con estructura de aluminio y pavimento de madera tropical de 6 m de longitud y 1,1 m de ancho, con barandilla de aluminio de 100 cm de altura, colocada,	13,00	373,42	4.854,46
P5004	UD Armario de servicio para agua y electricidad de 2 tomas.	86,00	578,00	49.708,00
P5005	UD Pantalán flotante prefabricado de aluminio, pavimento de madera tropical y flotadores de poliestireno expandido y hormigón polimerico, de 2 m de anchura y 10 m de longitud con conectores.	60,00	554,15	33.249,00
P5006	UD Finger de 6,00 x 0,50 m2. Formado por piso de plástico reciclado en tablón de 200x70 en tono roble, estructura de aluminio, pintado con una epoxi poliamida con escamas de fibra de vidrio y libre de breas en color negro y flotadores de poliéster reforzado con fibra de vidrio, rellenos de poliestireno, completamente colocado.	96,00	692,57	66.486,72

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
P5007	UD Finger de 10,00 x 1 m2. Formado por piso de plástico reciclado en tablón de 200x70 en tono roble, estructura de aluminio, pintado con una epoxi poliamida con escamas de fibra de vidrio y libre de breas en color negro y flotadores de poliéster reforzado con fibra de vidrio, rellenos de poliestireno, completamente colocado.	66,00	884,27	58.361,82
P5008	Finger de 14,00x1,50 m2 formado por piso de plástico reciclado en tablón de 200x70 en tono roble, estructura de aluminio, pintado con una epoxi poliamida con escamas de fibra de vidrio y libre de breas en color negro y flotadores de poliéster reforzado con fibra de vidrio, rellenos de poliestireno, completamente colocado.	10,00	1.068,41	10.684,10
TOTAL CAPÍTULO 000.005 PANTALANES				243.085,90
CAPÍTULO 000.006 ILUMINACION Y BALIZAMIENTO				
P6001	Partida Alzada a Justificar para Iluminacion y Balizamiento	1,00	100.000,00	100.000,00
TOTAL CAPÍTULO 000.006 ILUMINACION Y BALIZAMIENTO				100.000,00
CAPÍTULO 000.007 REALIMENTACION DE PLAYA				
P7001	Patida Alzada a Justificar para Realimentacion de Playa	Partida alzada a justificar		
TOTAL PARTIDA				150.000,00
TOTAL CAPÍTULO 000.007 REALIMENTACION DE PLAYA.....				150.000,00
CAPÍTULO 000.008 INSTALACIONES AUXILIARES				
P8001	UD Pórtico automático o travel lift con capacidad para embarcaciones de hasta 14 m de eslora.	1,00	92.341,69	92.341,69
P8002	UD Grúa de elevación de embarcaciones de hasta 6 t.	1,00	59.401,69	59.401,69
P8003	UD Rampa de varada para ascenso y descenso de embarcaciones.	1,00	16.201,69	16.201,69
TOTAL CAPÍTULO 000.007 INSTALACIONES AUXILIARES				167.945,07
CAPÍTULO 000.009 GESTION DE RESIDUOS				
P9001	T Material de naturaleza no pétreo.	473,55	5,00	2.367,75
P9002	T Material de naturaleza pétreo.	1.198,14	5,00	5.990,68
P9003	T Residuos potencialmente peligrosos.	627,60	8,00	5.020,76
TOTAL CAPÍTULO 000.008 GESTION DE RESIDUOS				13.379,20
CAPÍTULO 000.010 SEGURIDAD Y SALUD				
P1001	Seguridad y salud.	1,00	196.000,00	196.000,00
TOTAL CAPÍTULO 000.009 SEGURIDAD Y SALUD				196.000,00



TOTAL 24.523.527,51€

Octubre de 2020.

El autor del proyecto

Rubén Vicente Algorri



3.2 Presupuesto General

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
000.001	DRAGADO Y VERTIDO	1.105.036,34 €	4,51%
000.002	DIQUE	8.676.895,47 €	35,38%
000.003	CONTRADIQUE	7.512.430,79 €	30,63%
000.004	MUELLE	6.358.754,74 €	25,93%
000.005	PANTALANES	243.085,90 €	0,99%
000.006	ILUMINACION Y BALIZAMIENTO	100.000,00 €	0,41%
000.007	REALIMENTACION DE PLAYA	150.000,00 €	0,61%
000.008	ELEMENTOS AUXILIARES	167.945,07 €	0,68%
000.009	GESTION DE RESIDUOS	13.379,20 €	0,05%
000.010	SEGURIDAD Y SALUD	196.000,00 €	0,80%

TOTAL DE EJECUCION MATERIAL 24.523.527,51 €

13,00% Gastos Generales 3.188.058,58 €
6,00% Beneficio Industrial 1.471.411,65 €

VALOR ESTIMADO CONTRATO 29.182.997,74 €

21,00% IVA 6.128.429,53 €

PRESUPUESTO BASE LIQUIDACION 35.311.427,27 €

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de TRENTA Y CINCO MILLONES
TRESCIENTOS ONCE MIL CUATROCIENTOS VEINTISIETE EUROS con VEINTISIETE CENTIMOS

Octubre de 2020.

El autor del proyecto

Rubén Vicente Algorri